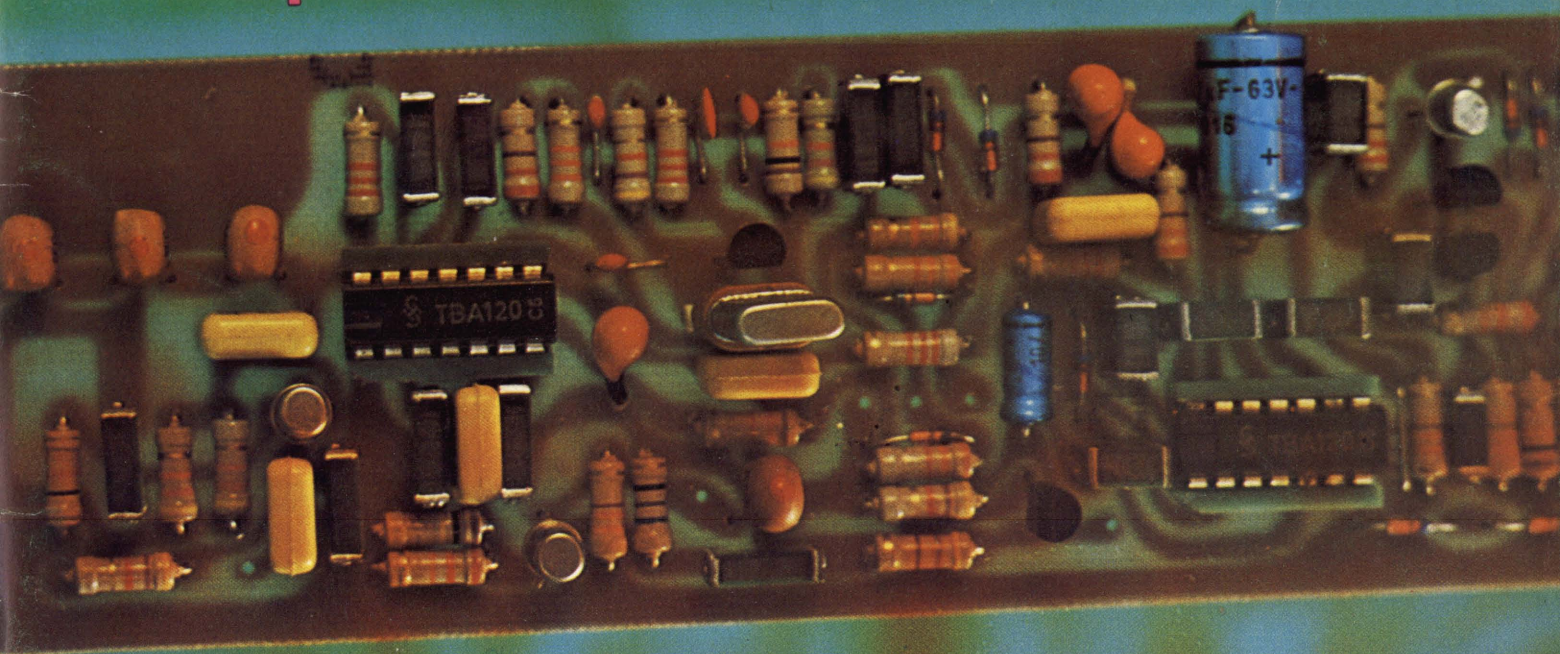


elektuur 123

MAANDBLAD VOOR ELEKTRONIKA

PRIJS 215 CT/BFR 33

- vertraagd filmen
- minitrom
- tup-tun-tester

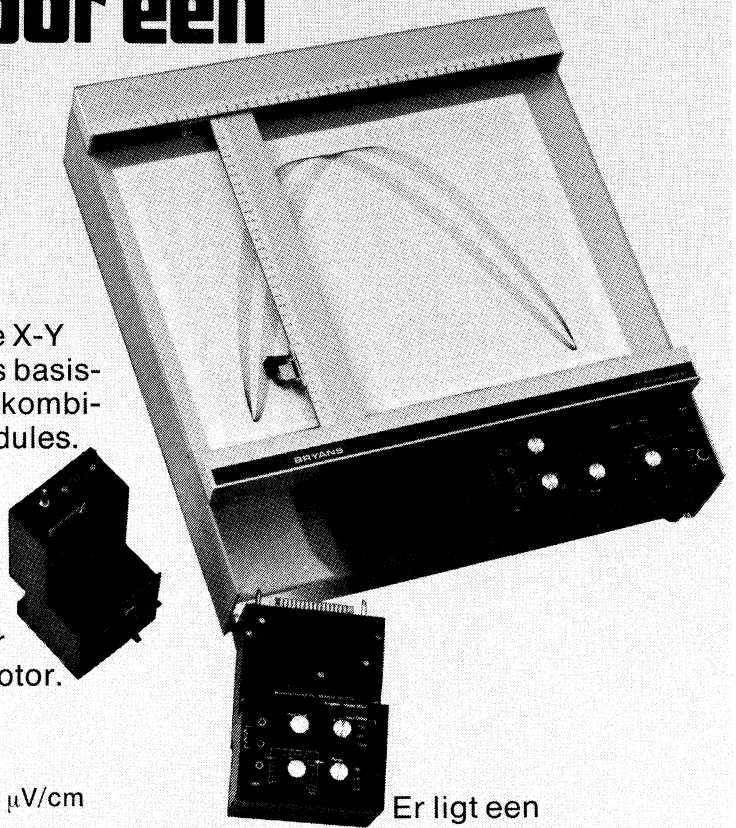


- MF-strip FM (2)

oktober 1973

Een schrijfsnelheid van 125cm/sec. is een nieuw record. Gevestigd door een modulaire recorder.

De Bryans 26.000 is een modulaire X-Y recorder. Het A4, A3 één of 2-pens basisframe is goed voor 200 specifieke combinaties, dankzij de vele plug-in modules. Binnen twee minuten is deze geperfectioneerde recorder ingesteld op een nieuwe opdracht. Nieuwste aanwinsten in de modules-serie: logaritmische versterker, karakteristiekenvolger en chart-drive unit met stappen motor.



Briljante techniek.

- keuze uit drie voorversterkers vanaf 5 $\mu\text{V}/\text{cm}$
- optie voor tijdbasis eenheid
- papierroltransport ook automatisch
- 0-detector met puntplotter-mogelijkheid
- uitvoering in rekmontage of tafelmodel
- schrijfsnelheid 125 cm/sec
- piek-acceleratie 5100 cm/sec/sec

Er ligt een rijk-gedetailleerd informatieblad verzendklaar. U kunt het bestellen per bon waarmee u ook een demonstratie kunt aanvragen.

XY26

BRYANS-BON

Aan Antwoordnummer 2500 Steensel/Ehv.

Graag ontvangen wij ☐ uw informatieblad ☐ demonstratie

van de Bryans 26.000 serie

Naam:

Straat:

Woonplaats:

(geen postzegel plakken op de envelop)

SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

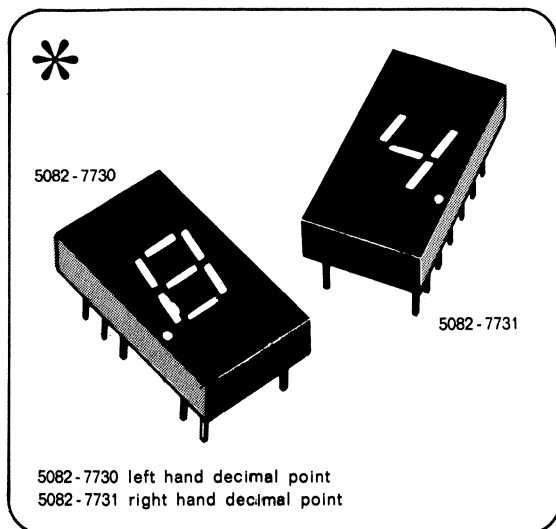
Steensel, Eindhovenseweg 58 Tel. 04970 - 2011

1160 Brussel, Steenweg op Waver 1676 Tel. 02 - 72 45 56

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise- and Field- Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile Communication Test Equipment, Synchro- and Resolver-Test Equipment, X-Y and X-T Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk - Top Calculators, Oscilloscopes, Digital Voltmeters, Pulsengenerators, RLC-meetbruggen Operational Amplifiers, D/A- en A/D Converters, V — F- en F — V Converters.



Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Weerdestein 117, Postbus 7825 Amsterdam, Tel.: 020-442966 en 427777



HP's NIEUWSTE

7-segment solid state display is onlangs geïntroduceerd in de vorm van de 5082-7730 serie.

ECONOMISCHE

uitlezing in optima forma, voor nog geen f 13,00 kunt u nu over alle voordelen van solid state uitlezing beschikken!

SOLID STATE DISPLAYS

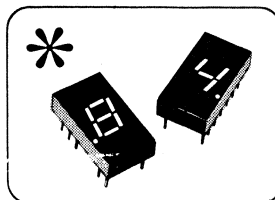
komen nu voor alle toepassingen beschikbaar. Nu de prijs geen nadeel meer is, zijn er toch eigenlijk alleen nog maar voordelen!

NU

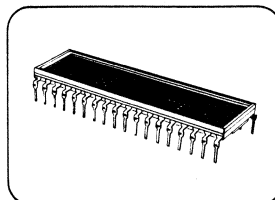
bij DIODE uit voorraad leverbaar, binnen 24 uur in huis!



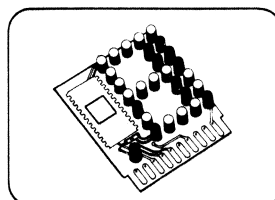
b.v. Laboratorium voor electronentechniek
Hollantlaan 22 - Utrecht - Tel. 030-884214 - Telex 47388



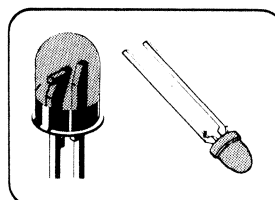
commercial/industrial displays



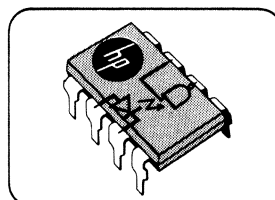
hi-rel displays



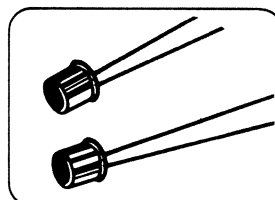
large character display



LED lamps



optically coupled isolators



PIN photodetectors

**WIJ LEVEREN
HET GEHELE HP OPTO-PROGRAMMA
UIT VOORRAAD UTRECHT!**

eps printservice

print	best.nr.	guldens	Bfrs.	nr. blz.
minitronprint	96-426A	3,25	49	96-426
7-segment-dekade	96-426B	2,25	34	96-426
dubbele nixie	96-426C	3,75	56	96-426
nieuwe edwinversterker	97-536	6,50	98	97-536
elektronische lesley	98-659	5,50	83	98-659
IC-FM-ontvanger	1150	3,50	53	100-952
FM voeding + indikator	1167	3,90	58	101-1029
ruitenwisserregelaar	1201	3,25	49	102-1130
luukse voor- en regelversterker	1252	15,-	226	104-134
mini-hifi (3W stereo)	1227	10,-	150	104-153
ADBD (10W stereo)	1244	15,-	226	104-141
aanvulling luukse V.V.	1245	9,50	143	105-257
MD-korrektie ADBD	1257	3,50	53	105-225
nagalmeeheid	1255	5,-	75	105-260
transistorontsteking	1256	7,50	113	106-333
eenv. spanningsstabilisator	1316	3,50	53	108-549
edwinversterker	82-126	6,50	98	108-545
elektuurvoeding	1341	7,80	117	109-643
konnektor voor elektuurvoeding	1341A	3,80	57	109-645
hifi-TV	1337	4,75	71	109-652
3 watt armelui's hifi voeding voor 3 watt armelui's hifi	HB 11	6,-	90	110-728
voorversterker 3 watt armelui's hifi	HB 12	3,-	45	110-729
md-voorversterker	HB 13	8,-	120	110-772
universele tijdbasis	HB 14	3,50	53	110-773
monolitische buroklak	HD 4	5,50	83	110-731
PLL middenfr. TBA 120	1421	6,-	90	111-926
'n beetje versterker	1476	4,90	74	113-1127
schemerlampregeling	1486	3,-	45	113-1137
stereo dekodeur MC 1310	1487	2,80	42	113-1140
plam-ontvanger	1477	3,85	58	113-1153
ekwa-versterker	1503	7,-	105	114-1235
kwadrofonie	1499	8,-	120	114-1248
vervormingsmeter	1305	2,50	38	114-1258
keuze-tap	1437	10,50	158	114-1270
mos tap	1505	4,75	71	115-149
personen-oproep	1540	6,30	95	117-350
frontplaat pers.-oproep	1325	15,-	225	115-154
fm-tuner met afscherming	1325b	7,70	116	117-334
scheidingsfilter voor elekt. luidspreker	1525	15,-	225	116-231
rc-toongenerator	1527	3,-	45	116-241
wow zonder spoelen	1324	4,-	60	116-250
PLUS-voeding	1330	7,-	105	118-430
AD-converter	1563	7,25	109	118-453
klapstuk	1443	5,25	79	119-535
	1539	5,25	79	119-557

Vervolg printservice pag. 1066.

NIEUW

presonant vu	1619	7,80	117	123-1055
mosklok 5314 tijdbasis	1620	4,-	60	123-1059
tup-tun-tester	1627	4,25	64	123-1039
mf-strip-fm	1585	15,-	225	123-1050
ruitenwisser zonder relais	3185	4,25	64	123-1047
minitrom tap	1621A	4,50	68	123-1031
minitrom gyrator	1465A	5,10	77	123-1032
minitrom ruis	1465C	6,50	98	123-1035
mengversterker	1465B	3,25	49	123-1037

Bij elke bestelling f 1,25 (Bfr. 19) ekstra toevoegen voor porto- c.q. administratiekosten.

De elektuurprintjes kunnen uitsluitend worden besteld door vooruitbetaling op giro 124.11.00 (voor België PCR 17.70.26) t.n.v. elektuur b.v., beek (I.) met vermelding van het EPS-kode nummer.

elektuur

13e jaargang nr. 10 — oktober 1973

Het maandblad elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt als speciale uitgave voor halfgeleiderschakelingen, de zogenaamde halfgeleidergids.

Uitgave : elektuur b.v., postbus 75, beek (I.)
 Hoofredaktie : Bob W. van der Horst
 Redaktie : J. Barendrecht
 G.H.K. Dam
 Ir. P.V. Holmes
 Tj. Venema
 Grafische redaktie : C. Sinke
 Technische grafiek : L.M. Martin
 Abonnementen : Mevr. A. van Meyel

Abonnementen kunnen elke maand ingaan en lopen synchroon met het kalenderjaar. Zij eindigen na schriftelijke opzegging. Prijs: f 20,70 per jaar (inklusief BTW). Voor België: Bfr. 310. Speciale tarieven voor kollektieve abonnementen (ook voor studerende) worden op aanvraag verstrekt.

E.E.G. Hfl 26,-
 overige
 landen Hfl 30,-

vanaf	Neder- land HFL	Belgie Bfrs
jan.	20,70	310
febr.	19,-	285
maart	18,-	270
april	16,-	240
mei	15,-	225
juni	14,-	210
juli/aug*)	11,-	165
sept.	8,-	120
okt.	6,-	90
nov.	4,-	60

*) halfgeleidergids
 dubbelnummer

Redaktie, administratie en advertenties:

Postbus 75, Beek (I.)
 Tel.: 04402 - 2149
 Giro: 124 11 00
 t.n.v. elektuur b.v.
 Bank: ABN, Geleen
 rekening nr. 578341883
 voor België:
 PCR: 17.70.26

kantoortijden: 8.30-12.45 en 13.30-16.45 uur.
 techn. vragenruimte:
 uitsluitend 's maandags 13.30-16.45 uur.

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Oktrooiwet). Het toepassen ervan geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgeefster. Het inzenden van bijdragen voor een der uitgaven van elektuur machtigt de uitgeefster tot weigering van publikatie zonder verplichting tot terugzending, tot wijziging of vertaling van de inhoud van de zending, en tot gebruik ervan in andere uitgaven of activiteiten van elektuur. Overneming van publikaties of delen daarvan uit elektuur kan uitsluitend geschieden met voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

Op printed circuits en de ontwerpen ervoor is de auteurswet van toepassing

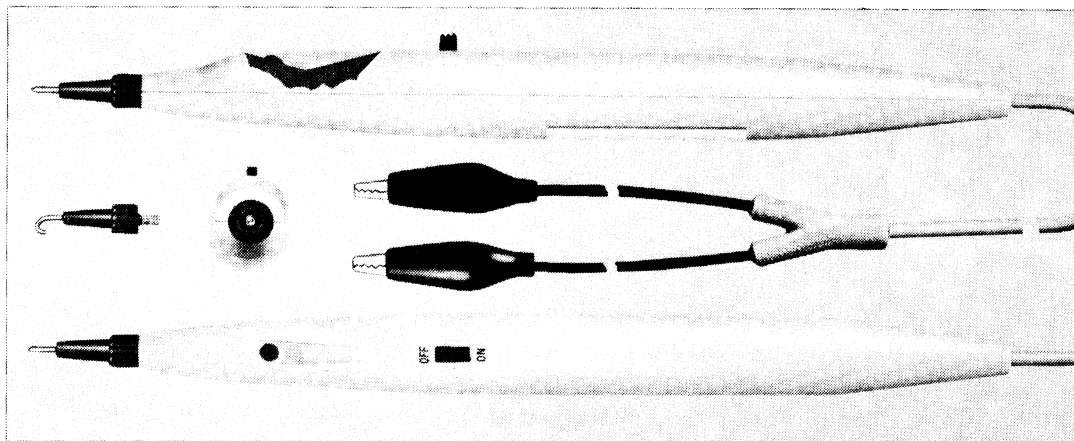
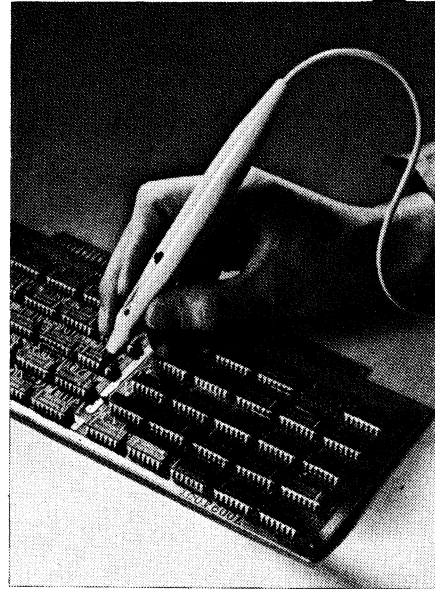
selektuur	1021
Perfekte silicium eenkristallen - Sterke zonnebril - Elektreten en hun toepassing - Nieuwe sonar inbraak-beveiliging - TV-show via glasvezel	
vertraagd filmen	1025
Een op de filmkamera aangebrachte intervalschakelaar maakt het mogelijk om met vaste tussenpozen enkel-beeldopnamen te maken. De film laat dan bij het afdraaien in normaal tempo een gebeurtenis zien, die schijnbaar continu verloopt in een veel kortere tijd.	
minitrom	1030
Met de eerder gepubliceerde elektrom (automaat) als uitgangspunt is een geheel nieuw instrument ontwikkeld dat grote overeenkomst met een echt drumstel vertoont. De minitrom is uitgevoerd met een nieuw tipe tap-bediening en bestaat in eenvoudigste uitvoering uit een basdrum, snaredrum en cymbal.	
tup-tun-tester	1038
Uitgaande van de minimum-eisen voor TUP, TUN en DUS, werd in het elektuurlab een tester ontwikkeld die, ondanks de simpele opzet, in staat bleek uit een aantal willekeurige halfgeleiders snel de TUP's, de TUN's en de DUSsen te selekteren.	
het lek van elektuur	1040
MMC-MOS	1041
Sinds enige tijd brengt 'national semiconductor' een groot aantal 'C-MOS'-circuits in de handel die volledig 'pin-compatible' zijn met de bekende TTL 54/74 reeks. Het programma omvat vrijwel alle bekende circuits, van poorten tot geheugens.	
ruitenwisser zonder relais	1044
Een ruitenwisintervalschakeling was tot nu toe vaak een stukje elektronika waaraan een relais te pas kwam. Weliswaar zijn er veel andere intervallen gepubliceerd, maar deze waren of niet universeel toepasbaar of te weinig betrouwbaar en waren bovendien vaak te gevoelig voor storingen. Met behulp van cos/mos is een nieuwe intervallschakeling ontwikkeld die volledig storingsvrij is en toch zonder mechanische delen werkt. Ook de zogenaamde motorrem wordt gestuurd uit een elektronisch circuit.	
mf-strip fm (deel 2)	1048
In deel I (september 1973, pag. 947) is besproken, aan welke voorwaarden een middenfrekwent deel dient te voldoen en hoe dit te verwezenlijken is. Uit diverse experimenten is gebleken, dat nog enige verbetering mogelijk is door de versterking zo hoog te maken, dat de eerste TBA 120 al begrenst op de door de eerste MF versterkertrap opgewekte ruis, waardoor de MF strip op iedere tuner kan worden aangesloten. Of de tuner 1 maal versterkt of 100 maal, is dan slechts merkbaar in de signaal/ruisverhouding. Tevens is na de PLL een laagdoorlaatfilter opgenomen, omdat bleek dat sommige stereodekoders reageren op de hoogfrekwentkomponent van de PLL.	
presonant vu	1052
Omdat de presonant in de praktijk geschikt is voor het sturen van vrijwel elke willekeurige eindversterker is een VU-meter voor zowel het linker- als rechterkanaal beslist niet overbodig. Het doel van deze VU-meter is een indicatie te geven van de topwaarde van het signaalnivo. Hierdoor kan b.v. oversturing worden voorkomen. Naast de universele VU-meterschakeling wordt een elektronische voedingsschakelaar gegeven die werkt met enkelpunts aanraakkontakten.	
mos-klok met 'slinger' en wekker	1056
De in het septembernummer beschreven mosklok is uitgebreid met een kristaltijdbasis, noodvoeding en een 24-urig repeterend wekkersysteem.	
armelui's torrentester	1062
Een 'natté-vinger'-methode voor het testen van transistoren op hun versterkingskwaliteit.	
'phasing' met padenfilter - G. Knapieski en F. Mitschke	1063
Vooraf de 'synthesiser' is tegenwoordig bij veel orkesten als geluidsbron erg geliefd. Ook andere apparaten waarmee een eigen 'sound' kan worden verkregen genieten een ruime belangstelling. Dit artikel vertelt hierover iets meer en in het bijzonder over dat wat het meest 'in' is, namelijk het faze-verschuiven of 'phasing'. Vooral interessant is, dat hierbij gebruik wordt gemaakt van een geheel nieuw zogenaamd 'padenfilter', dat hier een goedkoop alternatief biedt voor het reeds bekende emmertjesgeheugen.	
industrie	1067

LOGIC PROBE 320

De logische probe type 320 is een tweekleurige indikator, ideaal te gebruiken voor het testen van Uw logische schakelingen met RTL, DTL, TTL of C-Mos IC's. Door de aanwezigheid van twee gekleurde licht emitterende dioden (leds) is het mogelijk, een open in- of uitgang aan te geven, de logische 0 én de logische 1. Bovendien biedt deze unieke testpen U de mogelijkheid, éénmalig optredende pulsen vanaf 50 nanoseconde te detecteren danwel frequenties te volgen tot 12 MHz.

Deze indikator, welke niet mag ontbreken aan elk meet-instrumentarium van elke digitaal-enthousiast of in laboratoria, wordt gevoed vanuit de te meten schakeling zelf en wordt geleverd incl. een tweetal meetpunten en in een handig étui. De ingang is beschermd tegen overspanning.

f 74,75
excl. 16% BTW



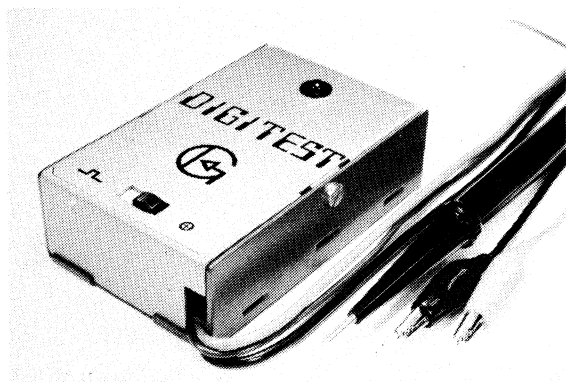
voedingsspanning : 5 volt $\pm$ 10%
 stroomverbruik : 0,8 mA als géén led brandt
 40 mA als één led brandt
 80 mA als beide leds branden
 aanspreekniveau : rood méér dan 2,4 volt
 groen minder dan 0,7 volt
 minimum pulsbreedte : 50 nanoseconde

ingangsimpedantie : bij 0,4volt - 100kohm/80pF
 bij 2,0volt - 120kohm/80pF
 bij 4,6volt - 600kohm/80pF
 omgevingstemperatuur : 0°C tot +50°C
 maximum volgfrequentie : 12 MHz
 afmetingen : 169 x 15 mm ϕ
 gewicht : 32 gram
 delayunit : uitschakelbaar
 aansluitingen : door middel van krokodil-
 klemmen

Voor vereenvoudiging van Uw metingen aan 14 en 16 pins dual-in-line behuizingen hebben wij ook een handige testklem in ons programma opgenomen van het fabriikaat "Guest International Ltd". Deze testklem kost f 25, — excl. 16% BTW en kan uit voorraad geleverd worden.

Spoorsingel 49
 Postbus 450
 Rotterdam-3004
 Tel.: 010 - 670022*
 Telex: 25336 damel nl
 Postgirorek.: 295550
 Verkooppunt voor Amsterdam
 Blasiusstraat 14 - 16
 Telefoon : 020 - 947218
 Alle prijzen zijn excl. 16% BTW

DIGITEST



Te gebruiken als:

- Tester van digitale I.C.'s en schakelingen
- Niveauindicator
- Pulsgever

Gewicht: 200 g.

Afmeting: 83 x 53 x 26 mm

Nieuw:

- Omschakelbaar tot niveauindicator en pulsgever.
- Kleine behuizing en makkelijk mee te nemen.
- Voeding uit de te testen schakeling.
- Led als indicatie lamp.
- Ideaal voor service doeleinden.
- Max. frequentie 15 MHz.
- Voordelig in prijs.
- Beveiligd tegen omdraaien van de voedingsspanning.

Gully B.V.
Postbus 48
Loosdrecht

Tel: 02158-3393

Analogue/Digitale bouwstenen

Operationele Versterkers
 Logarithmische Versterkers
 Isolatie Versterkers
 Vermogens Versterkers
 Vermenigvuldigers/Delers
 Modulaire Voedingen
 A-D + D-A Converters
 Samplehold Versterkers
 Multiplexers

Halfgeleiders

FET's, enkel en dubbel
 Dubbeltransistors
 Analoge Schakelaars
 SCR's en Triacs
 Diodes, Zenerdiodes
 Klein Signaal en Power Transistors
 Lichtgevende Diodes
 Diode-Displays
 Opto-Isolators

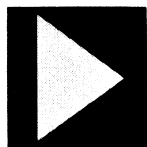
Gestabiliseerde voedings-apparatuur

Regelbare Laboratorium Voedingen,
 enkel en dubbel
 Inbouw Voedingen
 AC-AC Omvormers
 DC-AC Omvormers

Passieve componenten

Metaalfilm Weerstanden, tot 0,05%,
 15 ppm/°C
 Precisie Draadgewonden Weerstanden
 Geëmailleerde Draadgewonden Weerstanden
 Draadgewonden Weerstanden voor grote vermogens
 Potentiometers, kool, draadgewonden en Cermet
 Trim potentiometers
 Condensatoren
 Electrolytische Condensatoren
 Reed Relais

KLAASING
ELECTRONICS BV

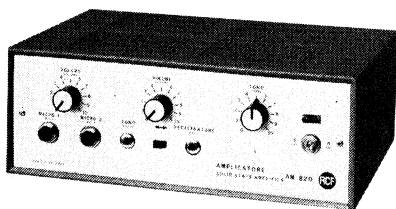


Breda Tramsingel 74
 Postbus 2148
 Telefoon 01600 - 48 45 7
 Telex 54598
 Antwerpen - 2020
 Jan van Rijswijcklaan 278
 Telefoon 03-382707
 Telex 32969

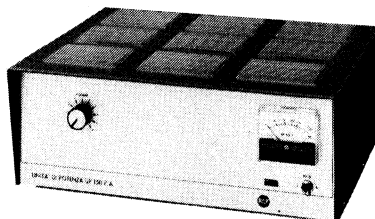


industriële klank- installaties

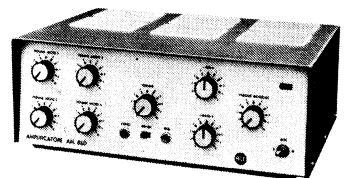
AM835—AM835B
AM820—AM820B



UP150PA



AM860—AM860B



AM8150



MD2002



PRM80



AM820—AM820B : 20-30W. Stroom — Stroom/akkuvoeding 12 V.

AM835—AM835B : 35-45W. Stroom — Stroom/akkuvoeding 12 V.

AM860—AM860B : Mengversterker 60-100W. 4 mikro ingangen — PU — Aux. Stroom en akkuvoeding 12

AM8150 : Mengversterker 150-250W. 3 mikro ingangen — PU — Aux. Stroom en akkuvoeding 36V.

UP150PA : Eindversterker 150-250W. Stroom en akkuvoeding 36V.

PRM80 : Mengvoorversterker. 4 mikro ingangen : 1 magn. PU, Kr. PU, 1 aux. Stroom en akkuvoeding 36V. 20 à 30.000 Hz.

MD2002 : Direktionele mikro kop. Speciaal ontworpen voor oproepinstallaties. 200 Ohm.

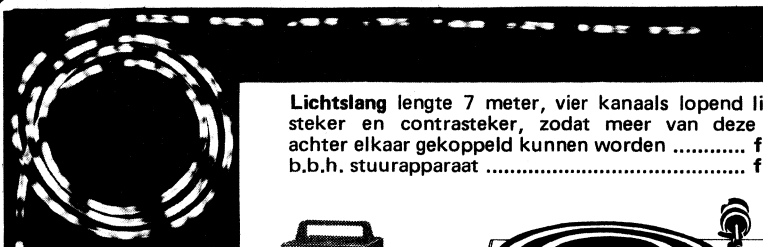


ingevoerd voor België - Nederland - Luxemburg door :

RCF BENELUX - Jachtlaan 94A
1040 Brussel - tel. 02/36.20.00 (3L)

Verdeeld door gespecialiseerde zaken in uw omgeving.

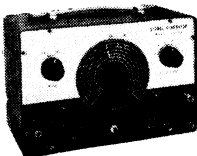
N.V. CARAD



Lichtslang lengte 7 meter, vier kanaals lopend licht met steker en contrasteker, zodat meer van deze slangen achter elkaar gekoppeld kunnen worden f 109,-
b.b.h. stuurapparaat f 149,-

Retex condensator tester PC 1

Ook voor metingen in de schakeling. Bereik van 10 pF tot max. 400 µF. Bouwkit f 99,-



HF-MEETZENDER TE-20. 120 Kc - 260 Mc in 6 banden Hf. uitgang; 100 mV audio uitgang; 400 Hz 8 V f 169,-

TOONGENERATOR TE 22 freq. 20 Hz - 200 Kc. sinus 20 Hz - 25 Kc. blok

uitg. imp; 1 Kohm f 189,-

Paneelmeter

inbouw
Schaal 35x15mm
diepte 30 mm.
Im = 100 µA
volle schaal. Rm = 1000 ohm, bijgeleverde schaaltsjes: 2,5 volt - 5 volt - 10 volt, 10 mA en 100 mA. Slechts f 8,95

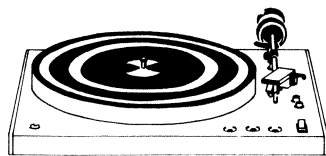


DRAADLOZE INTERCOM. Werkt op lichtnet over grote afstand. Ook bijzonder geschikt als babyfoon. Per set van f 129,- nu slechts f 99,-

Senheiser

HD 414 HiFi hoofdtelefoon 2x2000 ohm. 20-20000 Hz. Slechts f 59,95

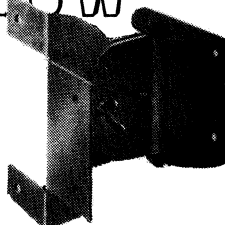
Roelofs DH 10S hoofdtelefoon 2 x 8 ohm Slechts f 13,99



HIFI INBOUW SPELERS

PHILIPS GA212 (inbouw) met electro-nische regeling voor snelheid en afslag (vingertipbediening) met dyn. element. GP400 van 419,- voor 298,- met voet en kap 379,-
PHILIPS GA208 voor inbouw, met dyn. element. GP370 van 279,- voor 189,-
SUPRAPHON met krachtige 4 pool motor, afslag, lift en keramisch element 79,-

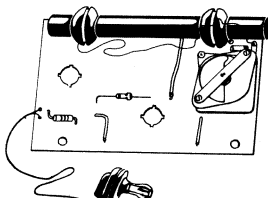
NIEUW



UNIVERSELE
BEUGEL
VOOR

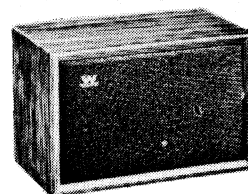
LUIDSPREKERBOXEN

Max. draagvermogen 25 kg. Horizontaal en vertikaal zwenkbaar. Afmetingen 16 x 11 x 11 cm. Voor bijzonder sierlijke bevestiging. Per paar f 49,50
Idem voor max. 3 kg en alleen horizontaal te draaien. Per paar f 16,50



Middengolf kristal ontvanger in bouw-pakket met F.X.C. antenne. Geheel compleet van f 17,50 voor f 9,95

Alle prijzen zijn inclusief BTW en zolang de voorraad strekt. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling op postgiro-nummer 1113345. Minimum postorder f 25,-. Prijswijzigingen voorbehouden.



Wharfedale Denton 2

HiFi luidsprekerbox van hoge kwaliteit (consumentengids). Vermogen 18/25 watt. Bij ons geen f 194,- maar f 129,-

75 watt spoelen voor luidspreker schei-dingsfilters

0,12 mH	f 3,55
0,4 mH	f 5,95
0,6 mH	f 4,45
0,8 mH	f 7,95
1,4 mH	f 9,95
3 mH	f 18,50

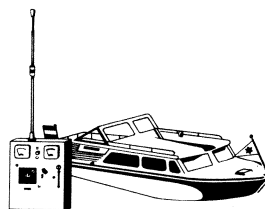
TOPPER

VO 12

★ 8 ohm luidsprekerset 3/4 weg systeem; goed voor 40 watt. Frequentiebereik 32 Hz - 22 kHz. Deze set heeft een basspeaker, twee midden en een hogetonen speaker, een scheidingfilter en een geboorde frontplaat (30 x 50 cm) met doek.
★ Dit is geen surplus maar een uitgezochte combinatie die vergeleken kan worden met veel duurdere systemen.
★ Prijs slechts f 119,- per stuk of f 215,- per paar.

VO 13

Kant en klare luidsprekerkast, voor VO 12. Inhoud 45 liter. De kast bestaat uit 18 mm dik dubbel geperst spaanplaat en is door eerste klas meubelmakers afge-werkt met fineer en steunlatten. Per set f 100,-



DIGIT 4

Met succes zelf te bouwen. Digitale modelbesturing. Nu in bouwpakket-vorm:

★ zenderprint met alle electro-nische onderdelen	f 89,60
★ ontvanger + VV + decoder-print met onderdelen	f 79,60
★ 2 x servoprint met onderdelen	f 54,50
★ motor regelprint met onderdelen	f 26,90
★ servo mechanisme	f 13,50
★ servo potmeter	f 4,95
★ accu 500 DKZ	f 9,85
★ accu 5 DKZ 500	f 49,35
★ beschrijving in boekvorm	f 9,50

electronisch centrum



vogelzang b.v.

EINDHOVEN

Willemstraat 83

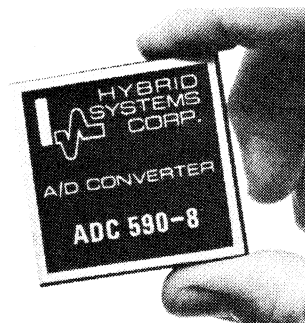
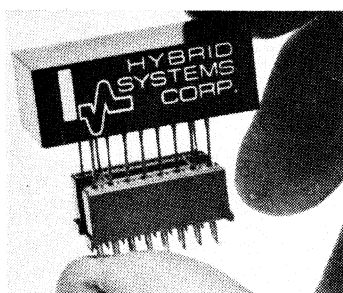
Tel 040 - 517839

HiFi STUDIO

Willemstr. 58 D

D/A**A/D**

Hybrid Systems

Extra**Lage****Prijzen!!**

DAC 371 8 Bit 0,2% f 57
DAC 371 10 Bit 0,1% f 99
DAC 373 12 Bit 0,025% f 161
DAC 328 16 Bit 0,01% f 317

Vele anderen modellen
 met snelheden tot 50 nano sec.
 en nauwkeurigheden tot 0,0015%.

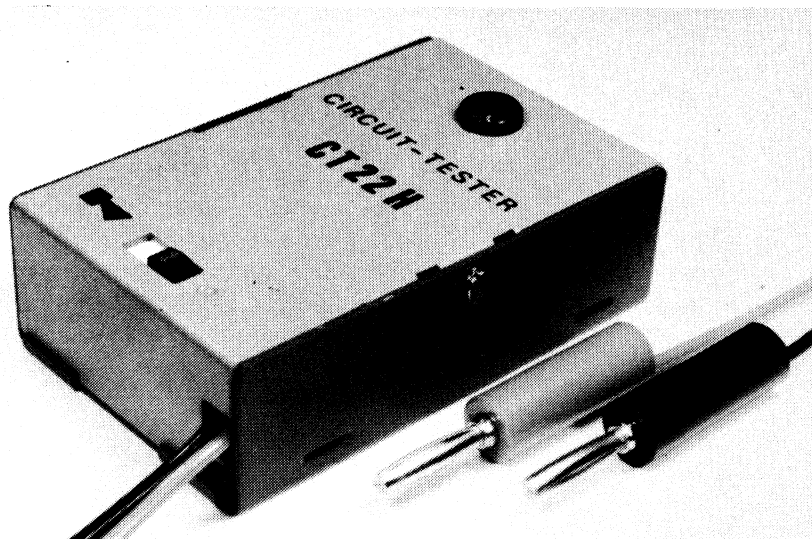
Tekelec Airtronic,
 Kruislaan 235,
 AMSTERDAM-Oost.

Telefoon: 020 - 928766 / 928767.
 Telex: 16009

ADC 590 8 Bit 0,2 % f 199
ADC 550 E 10 Bit 0,05% f 299
ADC 535 3 Bcd 0,05% f 299
ADC 550 E 12 Bit 0,01 % f 399

Vele anderen modellen
 met snelheden tot 800 nano sec.
 Gratis Catalogus.

TEKELEC AIRTRONIC



**Naast de Laagohmi-
 gecircuit-tester bren-
 gen wij nu ook de
 Hoogohmige circuit-
 tester.**

LAAGOHMIG

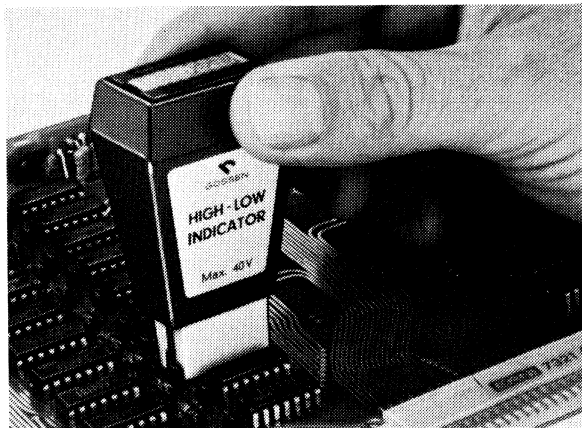
Doormeten van bedrading
 in de werkplaats
 op karwei
 zoemer of rood signaallampje

HOOGOHMIG

Doormeten van bedrading
 transistoren
 diodes
 gedrukte schakelingen (meten
 zonder componenten)

Gully B.V.
Postbus 48
Loosdrecht

Tel:
 02158-3393

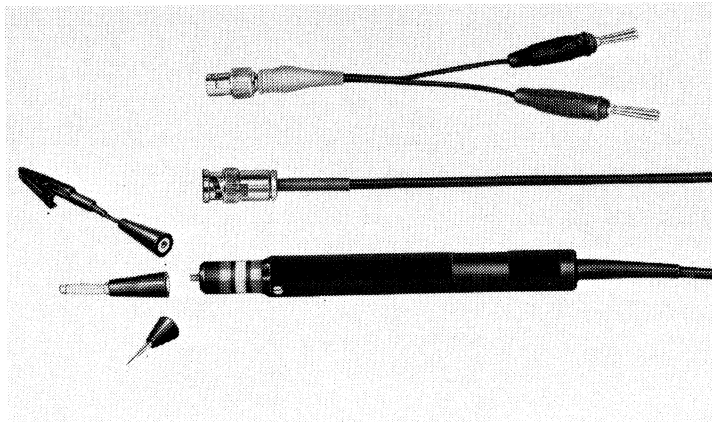


HIGH-LOW-INDICATOR

Voor het snel controleren van TTL/DTL-dual in line IC's. Beveiligd tegen overspanningen tot max 40 V. De logische niveaus worden van alle pennen gelijktijdig door het al of niet oplichten van LED's aangegeven.

Door uitwisselbare magnetische symbool-plaatjes van de IC's kunnen de pennen gemakkelijk worden geïdentificeerd. De pennen van de IC's zijn boven op de logische foutzoeker bereikbaar waardoor o.a. signalen of pulsen kunnen worden toegevoegd.

Prijs per stuk f 380,- netto excl. btw
Belg. Fr. 5300,- netto excl. btw



TTL/DTL-LOGIC PROBE

Voor het detecteren van logische niveaus. Bij HOOG logisch niveau: --- + 2,2 V, licht groene ring op. Bij LAAG logisch niveau: + 0,75 V, licht rode ring op. Indien bovendien pulsen aanwezig zijn, tot een min. breedte van 10 ns dan licht bovendien een witte ring op. Hierdoor is dus tevens de pulspolariteit bekend.

Prijs per stuk f 380,- netto excl. btw - Belg. Fr. 5300,- netto excl. btw

Documentatie en/of demonstratie gelieve u aan te vragen bij:

Lindeteves-Jacoberg Nederland bv

afdeling Elektrotechniek - Joan Muyskenweg 14 - Amsterdam-Oost - tel. 020-92 89 55

België

Ets A. & J. Draguet nv

Brogniezstraat 144-146 - B-1070 Brussel - tel. 21 00 30 - telex 23074



1093



EINDELIJK EEN AUTOMATISCHE DIGITALE MULTIMETER VOOR EEN BETAALBARE PRIJS:

De nieuwe cimron digitale multimeter heeft:

- 5 automatische bereiken voor gelijkspanning van 10 microvolt - 1100 V
- 5 automatische bereiken voor wisselspanning van 10 microvolt - 700 V
- 6 automatische bereiken voor weerstandsmeting van 10 milliohm - 10 Megohm
- 2 automatische bereiken voor gelijkstroom van 10 microA - 2 Amp.
- 2 automatische bereiken voor wisselstroom van 10 microA - 2 Amp.
- Extra: BCD-uitgang en ingebouwde batterij.

PRIJS: f 2850,- excl. BTW

Voor inlichtingen:

elofysica b.v.

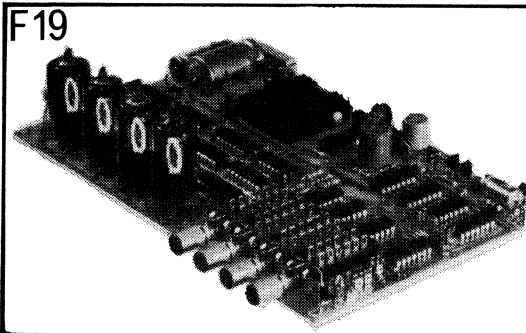
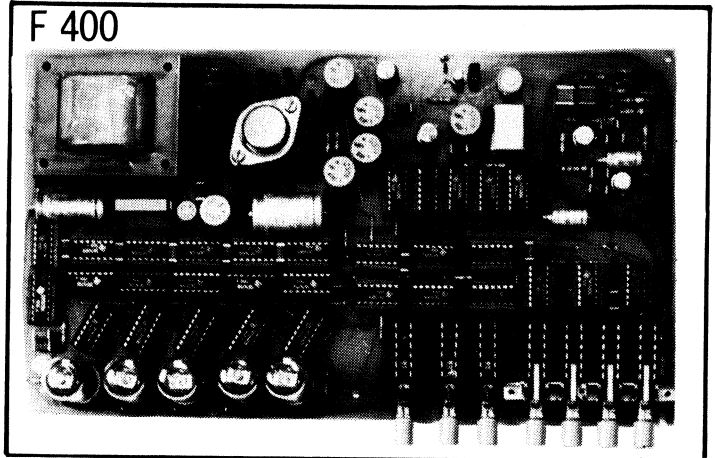
WETERINGSHANS 120 AMSTERDAM-C TEL. (020) 236300-23 70 82

De bouwset F 400 is een complete digitale frekwentiemeter tot 40 MHz. De frekwentiemeter bestaat uit een ingangsbreedbandversterker, een ingangsdeler met bereikschakelaar, een voeding, een stuurdeel, een vijfstellige uitlezing met overloopindikatie en als referentiefrekventiebron een nettijdbasis. Al deze schakelingen zijn op een dubbelzijdige, door-gemetalliseerde print (afm. 277 mm bij 159 mm) gesitueerd. Bij het printontwerp is rekening gehouden met een kristaltijdbasis die naar wens meegeleverd kan worden.

Enkele technische gegevens:

frekwentiebereik	: 10 Hz tot minimaal 40 MHz
meetbereiken	: 99,999 MHz - 9,9999 MHz - 999,99 kHz - 99,999 kHz
impulsteller	: 99.999 imp. - 999.990 imp. - 9.999.900 imp.
ingangsimpedantie	: 100 kOhm
gevoeligheid	: 100 mV bij 40 MHz, 200 mV bij f kleiner dan 1 MHz
bouwset, compleet met print, alle componenten, schakelaars en trafo	f 578,-
gebouwd	f 748,-
kristaltijdbasis (QZB 400)	f 77,-

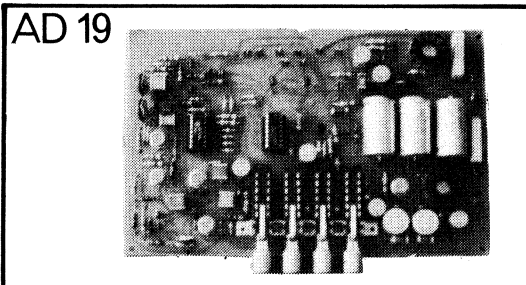
F 400 digitale frekwentiemeter/impulsteller tot 40 MHz



F 19 digitale frekwentiemeter/impulsteller tot 2 MHz

behalve de trafo, de bereikschakelaar en de resetknop staan alle delen (uitlezing, tijdbasis, stuurdeel, voeding en ingangsschakeling) op de print.

afmetingen	: 190 x 120 mm
frekwentiebereik	: 199,9 Hz - 1999 Hz - 19,99 kHz - 199,9 kHz - 1999 kHz
impulsteller	: 1-1999 Imp. 10-19990 imp. 100-199900 imp.
Overbereikindikatie door een lampje	
Ingangsgevoeligheid	: 100 mV tussen 10 Hz en 2 MHz
automatische triggering	
ingangsimpedantie	: 10 kOhm
tijdbasis	: 50 Hz netfrekwentie (of externe kristal tijdbasis, niet in de bouwdoos opgenomen)
halfgeleiders	: 20 IC's - 10 transistoren
Bouwdoos, compleet met print, alle componenten, schakelaar, drukknop en trafo	289,50
gebouwd	409,90



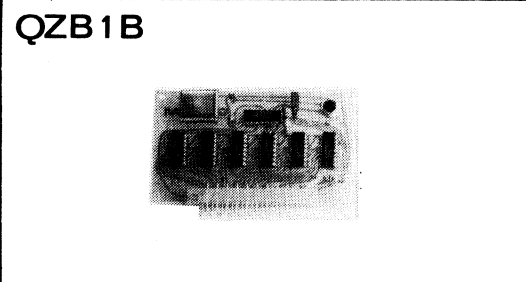
AD 19 AD-omzetter voor voltmeteren

De AD 19 maakt van een 3-stellige impulsteller een digitale gelijkspannings-voltmeter. Automatische polariteitsindikatie.

Meetbereik	: 1,999 V - 19,99 V - 199,9 V - 1999 V
Ingangsimpedantie	: 200 kOhm - 1 MOhm - 1 MOhm 10 MOhm
Omzetfactor	: 1000 Impulsen per Volt
Lineariteit	: Beter dan 1% tussen 0,3 en 1,999 V
Aantal metingen	: één per seconde

Speciaal ontworpen bij de F 19.

bouwset	165,-
gebouwd	212,50



QZB 1 M kristaltijdbasis

Referentiefrekwentie	: 1 MHz kristal
Uitgangen	: 1 MHz - 500 kHz - 100 kHz - 50 kHz - 10 kHz - 5 kHz - 1 kHz - 500 Hz - 100 Hz - 50 Hz - 10 Hz - 5 Hz - 1 Hz
Voedingsspanning	: 5 V (200 mA)
Ontworpen voor een 21-polige stekker	6,-
Kristal van Duits fabrikaat, AT-snede	
Bouwset	87,50
Gebouwd	107,-

alle prijzen incl. BTW
verzending onder rembours (f 4,-)
bestellingen boven f 500,- franco.

in België ook verkrijgbaar
bij Audiotronics
Kapellensteenweg 389
Kalmthout 2180

NEDERLAND

M 35 Moderne, kompakte 35 Watt eindversterker met Motorola darlington's

Vermogen (sinus)	: 35 Watt (4 Ohm)	
Voedingsspanning	: +44 Volt	Bouwset 59,-
Ingangsgevoeligheid	: 1 Veff.	gebouwd 76,-
Frekwentiebereik (-3dB)	: 5 Hz ... 100 kHz	voeding voor M 35
Vervorming (1 kHz - 35 W)	: 0,1%	(stereo) 54,50

M 35 K met een mono-regelversterker op dezelfde print

Vermogen (sinus)	: 35 Watt (4 Ohm)	
Voedingsspanning	: +44 Volt	Bouwset 78,-
Ingangsgevoeligheid	: 1 Veff.	Gebouwd 95,-
Frekwentiebereik (-3 dB)	: 5 Hz ... 100 kHz	Voeding voor M 35 K
Vervorming (1 kHz - 35 W)	: 0,1%	(stereo) 54,50

M 60 60 Watt darlington-eindversterker

Deze schakeling is hetzelfde als de schakeling van de M 35.		
Ook hier zitten de eindtransistoren met de koellichamen direct op de print.		
Vermogen (sinus)	: 60 Watt (4 Ohm)	Bouwset 80,-
Voedingsspanning	: +66 V	Gebouwd 96,50
Afmetingen	: 170x110 mm	Voeding voor M 60
Verdere technische gegevens:	zie de M 35	(stereo) 67,-

K 12 stereo regelversterker

Vier potentiometers voor: volume, hoog, laag en balans.		
Ingangsgevoeligheid		
voorinstelbaar	: 180 tot 420 mV	
Uitgangsspanning	: 1 Veff.	
Maximale ingangsspanning	: 480 mV	
Regelbereik (hoog en laag)	: ± 18 dB	
De print is ontworpen voor printpotentiometers.		
Bouwset (zonder potmeters)		32,50
Set printpotentiometers (Ruwido 3 dB)		30,50
Gebouwd (met potmeters)		77,-

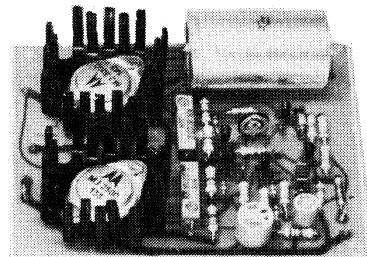
KF 14 actief stereo klankfilter

vier druktoetsen voor de volgende functies:		
1. loudness (20 dB bij 1 kHz)		
2. ruisonderdrukking (vanaf 10 kHz 12 dB/oktaaf)		
3. bromonderdrukking (beneden 50 Hz 12 dB/oktaaf)		
4. presentie (9 dB versterking in het spraakgebied)	bouwdoos	75,50
maximale uitgangsspanning: 2 V	gebouwd	106,-

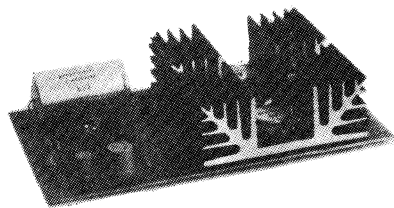
KE 16 stereo korrektie-voorversterker

Vier gescheiden versterkers (8 transistoren).		
Gevoeligheid mikrofooningang	: 3 mV	
Gevoeligheid MD-ingang	: 5 mV	
RIAA korrektie.		
Ingangskeuze (MD-tuner-bandrekorder-mikrofoon) met druktoetsen (op de print).		
Bouwdoos		41,-
Gebouwd		57,-

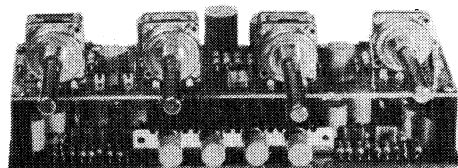
M 35 M 35 K



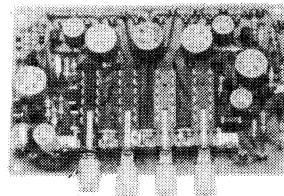
M 60



KF 14 K 12



KE 16



THOMSEN NEDERLAND

giro 2727749
Bank: ABN Roermond
nr. 578927780

kruisstraat 9 Neer
tel. 04759-2219



**DEALERS hebben nu de
alleenvertegenwoordiging
voor Nederland van**

Eagle International[®]



For all that's best in Electronics

Deze alleenvertegenwoordiging betekent een eervolle erkenning van de reputatie van de SEK dealers, die door het hele land zijn gevestigd en die hun sporen op het gebied van elektronika hebben verdiend.

Eagle International is een constant groeiende onderneming met afzetgebieden in alle werelddelen. Door middel van uitgebreide research en steeds verder doorgevoerde efficiency handhaaft de organisatie zijn plaats onder de toproducers van elektronika.

De SEK dealers prijzen zich gelukkig de series van Eagle International te mogen voeren.

Perfectie in technische afwerking, moderne vormgeving en gunstige prijzen zullen ook in Nederland op de juiste wijze worden gewaardeerd.



**Om dit waar te maken geeft
Eagle International u
2 jaar garantie op al haar produkten.**



Eagle

MET 2 JAAR GARANTIE



AA.4

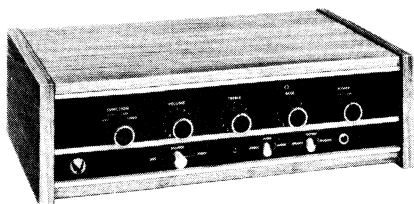
Een kwaliteits stereo versterker met 2 x 20 watt sinus of 2 x 35 watt muziekvermogen, freq.bereik 15-36.000 Hz, ± 2 dB, 8 ohm aanpassing. Aansluitingen voor dyn. en keramische pick-up, bandrecorder, tuner en output voor recorder.

f 339,-

AA.8

Een AM/FM/MPX stereo tuner, welke uitstekend past bij de AA.4 stereo versterker. Een Eagle kwaliteitsproduct met regelbare output.

f 329,-



TSA.151

De Eagle stereo versterker met 2 x 15 watt sinus of 2 x 24 watt muziek silicon transistors, freq.bereik 20-32.000 Hz, geschikt zowel voor dyn. als keramische pick-up, bandrecorder en tuner.

f 239,-

AA.2

Transistor stereo versterker met een freq.bereik van 25-20.000 Hz en een 2 x 10 watt sinus of 2 x 18 watt muziek, 8 ohm aanpassing en aansluiting zowel voor keramische als dynamische pick-up, tuner- en bandrecorderaansluiting, terwijl u tevens kunt opnemen van deze versterker met uw recorder. Een versterker waar u veel plezier van zult hebben.

f 249,-



AA.18B

Een automatische Hi-Fi platenspeler, uitgevoerd met luxe koffer en plastic stofkap. Deze automatische platenspeler is tevens voorzien van lift.

f 198,-

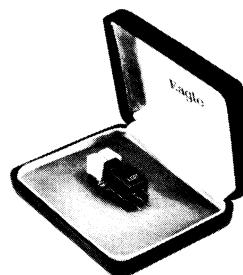
LC.07

Een van de beste Eagle dyn. elementen welke een briljante weergave van uw platen garandeert. Output 7 mV per kanaal.

f 39,-

Diamantnaald los

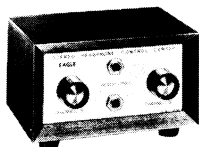
f 24,90



PRE.402

Handige en goede voorversterker voor uw dynamische pick-up

f 39,50



LS.2W

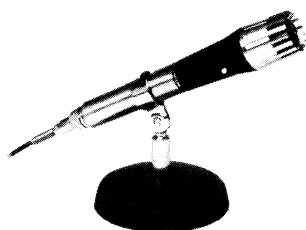
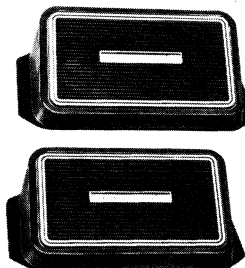
Mengkastje voor regelbaar stereo hoofdtelefoon met 2 aansluitingen.

f 26,95

FF.13

Wilt u meer geluid en een betere kwaliteit? De 10 watt Hi-Fi Eagle autoradiospeakers staan er borg voor.

f 49,-



DM.73

Robuuste dynamische microfoon met regelbaar statief, compleet met aansluitsnoer, imp. 50 k ohms.

f 49,50

UD.76HL

Deze kwaliteits Cardioid Dual microfoon met muziek/spreekschakelaar kunt u zowel voor 600 ohm als 50 K impedance gebruiken, terwijl het grote freq.bereik van 25-20.000 Hz de kwaliteit waarborgt.

f 175,-

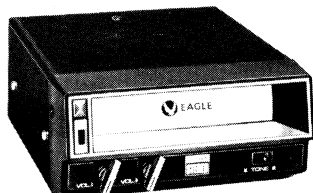


MET 2 JAAR GARANTIE



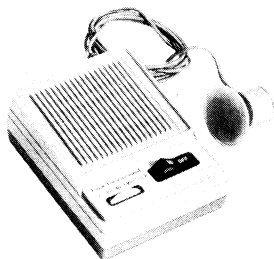
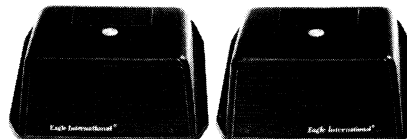
Eagle

MET 2 JAAR GARANTIE



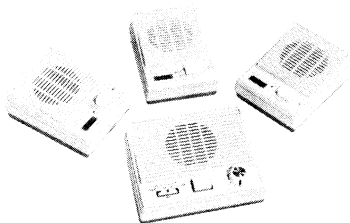
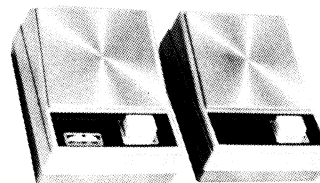
←
CS.8
Stereo cassettespeler voor uw auto, handig en snel in te bouwen, geschikt voor 8-spoor banden. Compleet met inbouwgegevens **f 149,-**

→
FF.14
Autoluidsprekers met 6 watt output. Door een verticale opstelling garanderen wij een prachtig geluid. Per 2 stuks **f 24,95**



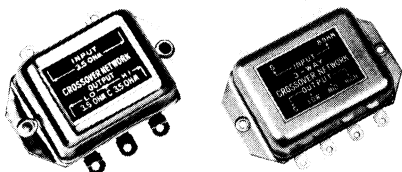
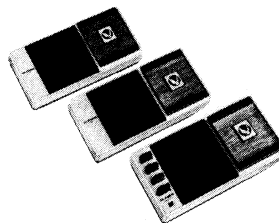
←
TA.790
This is twentieth-century telephoning! No need to hold the hand-set... no need to jam it between shoulder and jaw... take notes with dignity as you converse! (Dit schrijven onze Engelse collega's, commentaar overbodig.) **f 29,95**

→
TI.206
2-stations intercom, eenvoudig te monteren, dus snel elke gewenste verbinding te maken. Ideaal voor de babykamer en bv. het magazijn. **f 24,95**



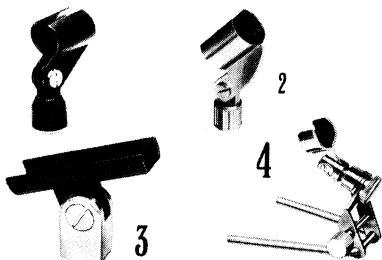
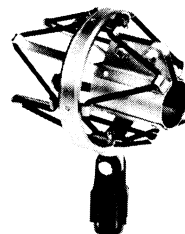
←
TI.406
Deze 4-stations intercom zorgt er voor dat u meerdere plaatsen direct kunt bereiken. **f 72,50**

→
IN.404
3-stations intercom welke u op eenvoudige wijze kunt uitbreiden tot 5 stations door model IN.2. **f 119,-**



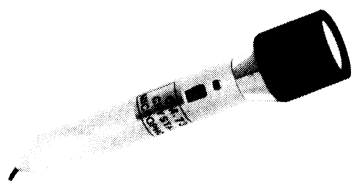
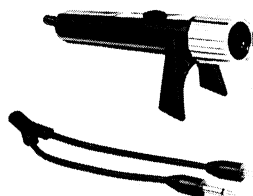
←
CN.23
2-delig scheidingsfilter voor de hobbyist, crossover freq. 3000 Hz **f 7,90**
FF.5
3-delig scheidingsfilter met scheidingsfrequenties op 1000 en 5000 Hz. **f 14,95**

→
PRO.M 15
Monteer uw microfoon trillingsvrij in deze microfoonhouder. **f 59,-**



←
MH.1/DD.2,3,4
4 handige microfoonhouders, degelijke constructie en handig in gebruik.
MH.1 **f 3,95**
DD.2 **f 6,90**
DD.3 **f 4,75**
DD.4 **f 8,50**

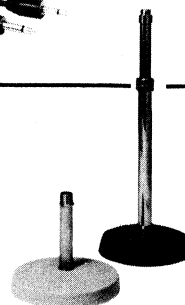
→
DM.81
Lichtgewicht microfoon met statief, ook te gebruiken als handmicrofoon. Speciaal voor recorder is er een aan/uitschakelaar ingebouwd. **f 11,95**



←
CM.73
Niet veel kristal microfoons evenaren de zuiverheid van dit Eagle produkt. Toch is de prijs bijzonder laag. **f 13,95**

→
DS.1,2
2 handige tafelstatieven, type DS.2 kunt u op elke gewenste hoogte instellen.

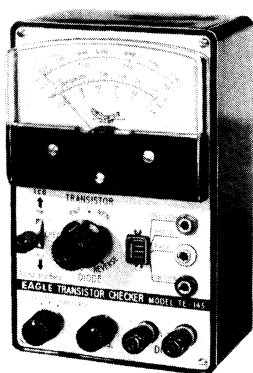
DS.1 **f 3,65**
DS.2 **f 19,95**





Eagle

MET 2 JAAR GARANTIE



TT.145
Transistor diode-tester, een apparaat waarmee u letterlijk alles kunt doen.

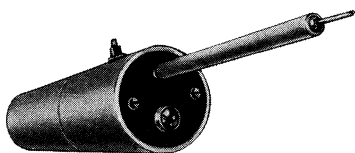
f 89,-



L.115
Handige opbergkas voor uw meetapparaat in 2 typen leverbaar nl.
klein model

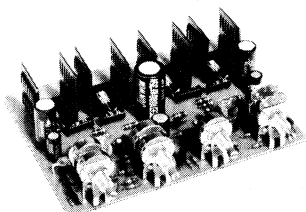
f 9,75
f 19,95

groot model



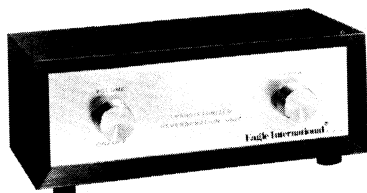
ITI.1
AF en RF transistor Signaal Injector, geschikt voor radio, tv, tuners en recorders.
Voor u onmisbaar

f 18,90



SAC.14
Stereo versterker, 2 x 7 watt sinus en 2 x 12 watt muziek, freq.ber. 40-17.000 Hz. Geheel compleet met o.a. volume, balans, bas en hoge tonen regelaar. Bijzonder geschikt voor inbouw.

f 69,-



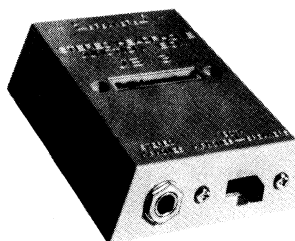
RA.856
Regelbare nagalm versterker met een variabele output

f 74,50



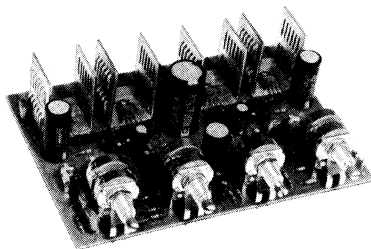
FF.18
4 Kanalen microfoon stereo mixer, voor aansluiting 4 x 50 K en 9 volt batterij.

f 49,-



JB.3
Stereo Hoofdtelefoon-Junction box. Dit uiterst handige schakelkastje voor l.s. boxen en hoofdtelefoon voor de zeer lage prijs van

f 11,90



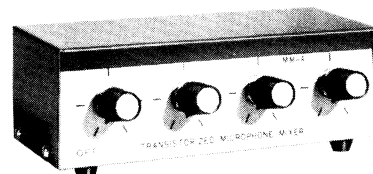
SAC.30
Hi-Fi stereo versterker, 2 x 15 watt sinus, 2 x 24 watt muziek. Een complete versterker, maar dan ook geheel compleet met silicon transistors en een freq.bereik van 35-18.000 Hz.

f 99,-



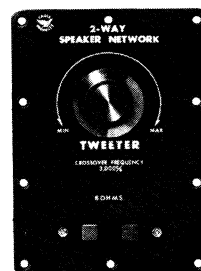
RA.859
2 Kanalen nagalmversterker met 2 microfoons en 2 gitaar ingangen, regelbaar met 3 pot.meters. Mic.input 2 x 600 ohm. Instr.input 2 x 100 k ohm. Output 500 mV - 100 k ohm.

f 129,-



MM.4
4 Kanalen microfoonmixer, een eenvoudig doch goed regelkastje voor een zeer lage prijs.

f 23,95



SN.75
2-Weg regelbaar crossover filter

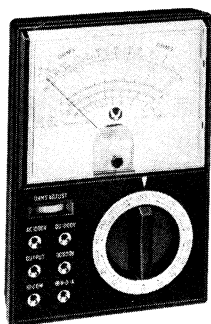
f 17,50



FF.30
3-Weg regelbaar crossover filter

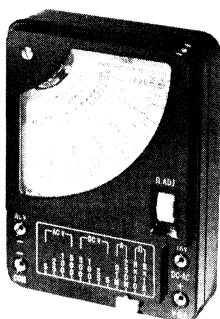
f 39,-

ALLE EAGLE MEETINSTRUMENTEN WORDEN VAN TE VOREN STUK VOOR STUK OP KWALITEIT EN NAUWKEURIGHEID GETEST. VAN MODEL MISSCHIEN EVENREDIG AAN EEN CONCURREREND PRODUKT, DOCH VAN KWALITEIT NIET TE EVENAREN, VANDAAR DE 2 JAAR EAGLE-GARANTIE.



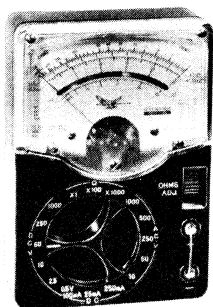
G.23
30.000 ohm/volt Universeelmeter, een kwaliteits meetinstrument. DC Volt: 0-0,6; 3; 15; 60; 300; 600; 1.200 (30.000 opv). AC Volt: 0-6; 30; 120; 600; 1.200 (15.000 opv). DC stroom: 0-30 μ A; 3 mA; 30 mA; 600 mA. Weerstand: 0-8 K, 80 K, 800 K, 8 Meg. Decibel: -20 - +17

f 69,50



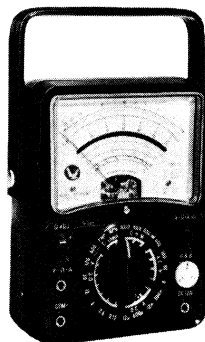
EP.10K
10.000 ohm/volt Universeelmeter, met een handige schuifschakelaar waarmee u rechtstreeks alle meetbereiken kunt instellen. DC Volt: 5; 25; 100; 500; 1000 (10.000 opv). AC Volt: 5; 25; 100; 500; 1000 (10.000 opv). DC stroom: 100 μ A (250 mA). Weerstand: 30 K, 3 Meg. Decibel: -20 - +15 db.

f 39,-



EP.10 KN
10.000 ohm/volt Universeelmeter met handige draaischakelaar en spiegelschaal. DC Volt: 0 tot 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V (10.000 OPV). AC Volt: 0 tot 10, 50, 250, 500, 1000 V (4.000 OPV). DC stroom: 0 tot 100 μ A, 25 mA, 250 mA. Weerstand: 0 tot 30 K, 300 K, 7 Meg. Decibel: -10 tot +22 db.

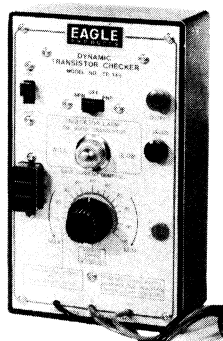
f 47,-



EP.100LN
Universeelmeter met ingebouwde transistor tester, 100.000 ohm/volt. DC Volt: 0-0,12, 0,6; 3, 12, 30, 120, 600 V. AC Volt: 0-6, 30, 300, 600 V. DC stroom: 0-12 μ A, 600 μ A, 12 mA, 300 mA, 12 A. Weerstand: 0-10 K ohms, 0-1 M ohms, 0-10 M ohms. Decibels: -20 db tot +18 db. Transistors: ICO 0-12 μ A, Alpha 0-0,9965, Beta 0-280.

f 139,-

**ALLE
MEETAPPARATEN
COMPLEET
MET
MEETSNOER
EN
INSTRUCTIEBOEKJE**



T.T.144
Dynamic transistortester, waarmee u op eenvoudige wijze type PNP en NPN transistors kunt testen.

f 49,-



AG.71
Toongenerator, 20 Hz tot 200 kHz in 4 bereiken.

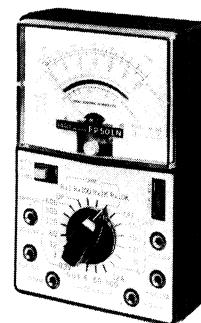
	sinus	blokgolf
Band A:	20 Hz-200 Hz	20 Hz-200 Hz
Band B:	200 Hz-2 kHz	200 Hz-2 kHz
Band C:	2 kHz-20 kHz	2 kHz-20 kHz
Band D:	20 kHz-200 kHz	20 kHz-150 kHz

f 198,-



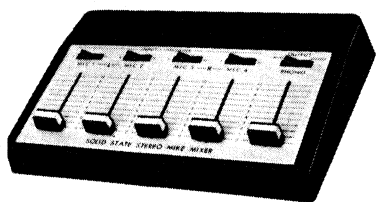
SG.70
Meetzender, d.m.v. verwisselbare kristallen zeer nauwkeurige jkmogelijkheid. Freq.ber. 120 kHz-130 MHz, 100-500 MHz (harmonisch)

f 179,-



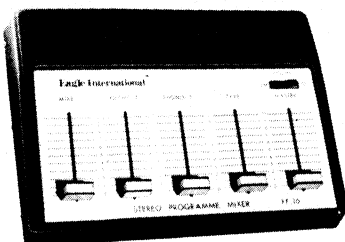
EP.50 LN
Een topper op het gebied van Universeelmeters, 50.000 ohm/volt. Met ingebouwde beveiliging en tevens spiegelschaal. DC Volt: 0 tot 0,3, 3, 12, 60, 120, 300, 600, 1200 V. AC Volt: 0 tot 6,30, 120, 300, 600, 1200 V. DC stroom: 0 tot 30 μ A, 6 tot 60 mA, 300 mA tot 12 A. Weerstand: 0 tot 10 K, 1 M, 10 M, 100 Meg. ohms. Decibel: -20 tot +17 db. (0 db. 1 milliwatt in 600 ohms). Door zijn hoge kwaliteit verkreeg deze meter het gouden EAGLE stempel.

f 89,50



MP.12
Stereo/Mono mixer voor 4 microfoons en pick-up, met een schakelaar voor hoog en laag ohmige input

f 159,-



FF.10
Stereo mixer met aansluitmogelijkheden voor 2 mag.dyn. pick-ups of 2 kristal pick-ups, stereo tuner of stereo bandrecorder en hoog of laag ohmige microfoons. Een mixer waarvoor u elders tientallen guidens meer moet betalen

f 179,-



FF.11
Stereo freq.control mengpaneel waarmee u de mogelijkheid hebt om extreme klanken te verschijn te toveren (met schuifpot.meters). Regelbare freq. in de volgende gebieden: 40, 200, 1200, 6000 en 15.000 Hz (± 10 db.)

f 229,-



Eagle

MIET 2 JAAR GARANTIE

**Eagle International
komt in de
volgende uitgave
van Elektuur
weer met
boordevolle
aanbiedingen
en informaties.**



**UW
SEK DEALER
IS GEVESTIGD IN:**



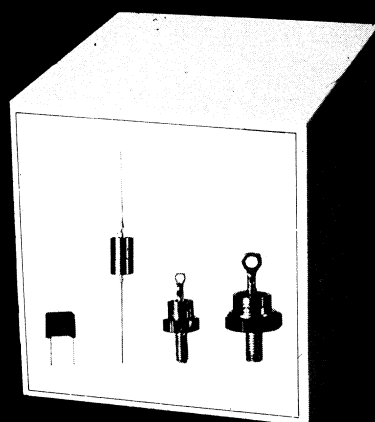
ALKMAAR,
BRED,
EINDHOVEN,
EMMEN,
ENSCHED,
GRONINGEN,
HEERLEN,
HENGELO,
HILVERSUM,
LEEUWARDEN,
MAASTRICHT,
ROTTERDAM,
VENLO,

RADIO ELCO,
RADIO BEURS,
RADIO VOGELZANG,
CR-elektronica,
RADIO NIJHUIS,
CR-elektronica,
RADIO VOGELZANG,
RADIO NIJHUIS,
RADIO GOOILAND BV,
RADIO BOUWMAN,
RADIO VOGELZANG,
ELRA RADIO,
BAUR EL. SERVICE,

Laat 204,
Karnemelkstraat 10,
Willemstraat 83,
Hoofdstraat 5,
Oldenzaalsestr. 94-96-104,
Zwanestraat 24,
Akerstraat 72,
Telgen 11,
Langestraat 107,
Nieuwestad 30,
M. Smidenstraat 25,
Zwartjanstraat 38,
Kl. Kerkstraat 1,

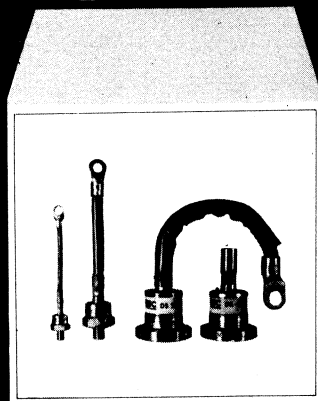
02200 - 1 61 23
01600 - 3 37 72
040 - 51 78 39
05910 - 1 35 80
05420 - 1 51 69
050 - 12 88 90
045 - 71 60 55
05400 - 1 75 67
02150 - 4 33 33
05100 - 2 82 14
043 - 1 41 69
010 - 24 40 38
04700 - 1 71 54

BBC...centrum voor vermogenselektronika



dioden
1A - 42A
100V - 1800V

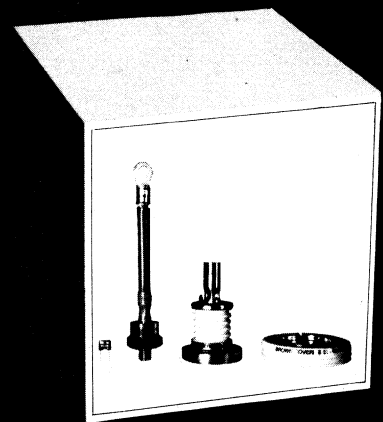
In ons produktenpakket vermogenselektronika bevinden zich zeker de nodige kwaliteitsartikelen voor U, met geavanceerde technische eigenschappen. Lage prijzen en korte levertijden.



dioden
60A - 400A
100V - 5 kV

Assortiment

- Dioden • Thyristoren
- Gelijkrichters • Regelbare aandrijvingen • Statische omvormers • Elektronische verwarmingsregelingen • Zenden gelijkrichtbuizen • Meetinstrumenten.



controlled avalanche dioden
1A - 800A, 1100V - 5kV

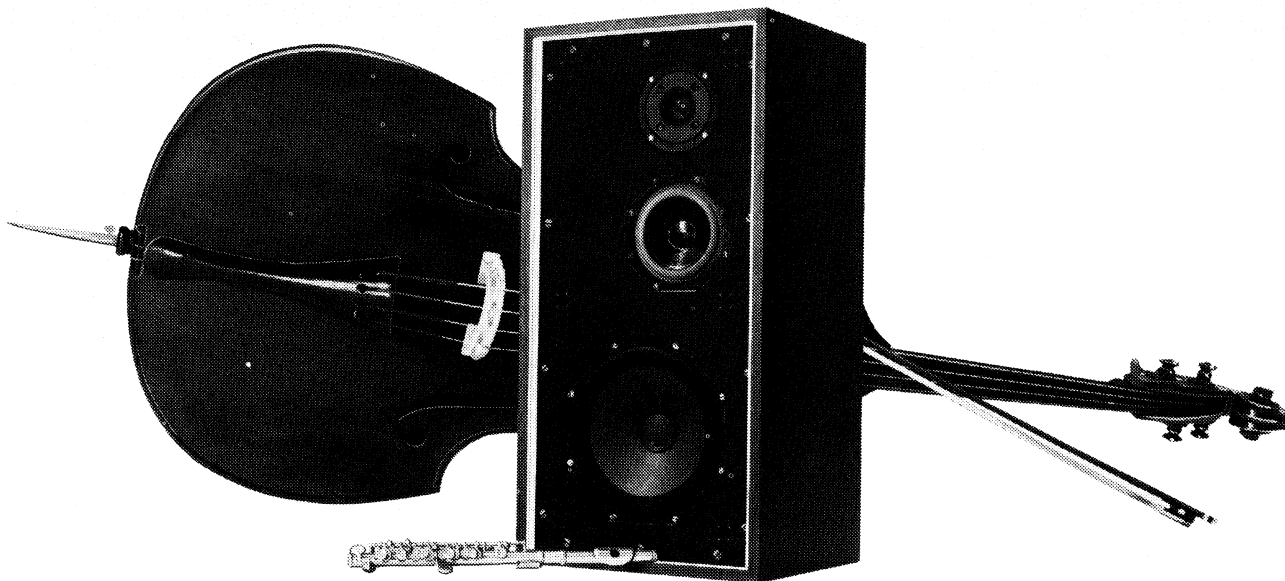
Voor Uw vraag naar vermogenselektronika staan onze verkopers en een staf technici tot uw dienst voor een vrijblijvend advies. Nadere inlichtingen afd. VA. tst. 259.

BBC
BROWN BOVERI

Brown Boveri Nederland BV
Elektroweg 22
Rotterdam - Tel. 010 - 180 280*

BBC 2049 (dioden)

Grossier: Handelsmaatschappij Malchus B.V., Schiedamsingel 181, Rotterdam, Tel. 010 - 136 534.



Hoe wordt 'n erg goeie box met minimale vervorming betaalbaar?

'n Erg goeie box. Dus eentje, die ruimschoots voldoet aan de eis volgens DIN 45500. Waaruit scherpe hoge piccolo-tonen even zuiver klinken als extreem lage, gestreken bassen.

Philips levert luidspreker-pakketten om zo'n box zelf te maken. En daarbij is niets aan het toeval overgelaten. Zorgvuldig geselecteerde luidsprekers. Optimaal ontworpen scheidings-filters. Plus een kant-en-klaar klankbord met speciaal

gevormde luidspreker-gaten.

Alles zo geconstrueerd dat aan het zelf maken van zo'n box geen risico's zijn verbonden. Daarbij kunt u het uiterlijk van de box aanpassen aan uw eigen smaak.

Philips luidspreker-pakketten: alleszins betaalbaar en . . . leuk werk. Voor meer gegevens: een briefkaart aan Philips Nederland B.V., Afd. Luidsprekerkits EL, VB 9-35, Eindhoven is voldoende.

Tijdelijk bij aankoop van een Philips luidspreker-pakket een bijpassend houtpakket voor een zéér speciale prijs.

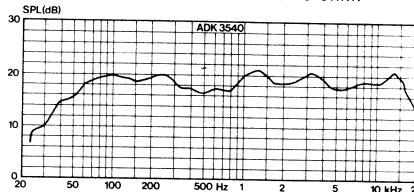
- zeer snelle montage door speciaal 'vouw'-systeem
- fraaie vormgeving
- geheel compleet; verder geen materiaal nodig!

luidspreker-combinatie	belast-baarheid	frequentie-gebied	prijs per stuk
ADK 0310**	10 W	50-18.000 Hz	/ 73,75
ADK 2020*	20 W	45-22.000 Hz	/ 127,—
ADK 2525*	25 W	42-22.000 Hz	/ 178,—
ADK 3540*	40 W	33-22.000 Hz	/ 279,—

** Alleen leverbaar per 2 stuks

* voldoet ruimschoots aan DIN 45500

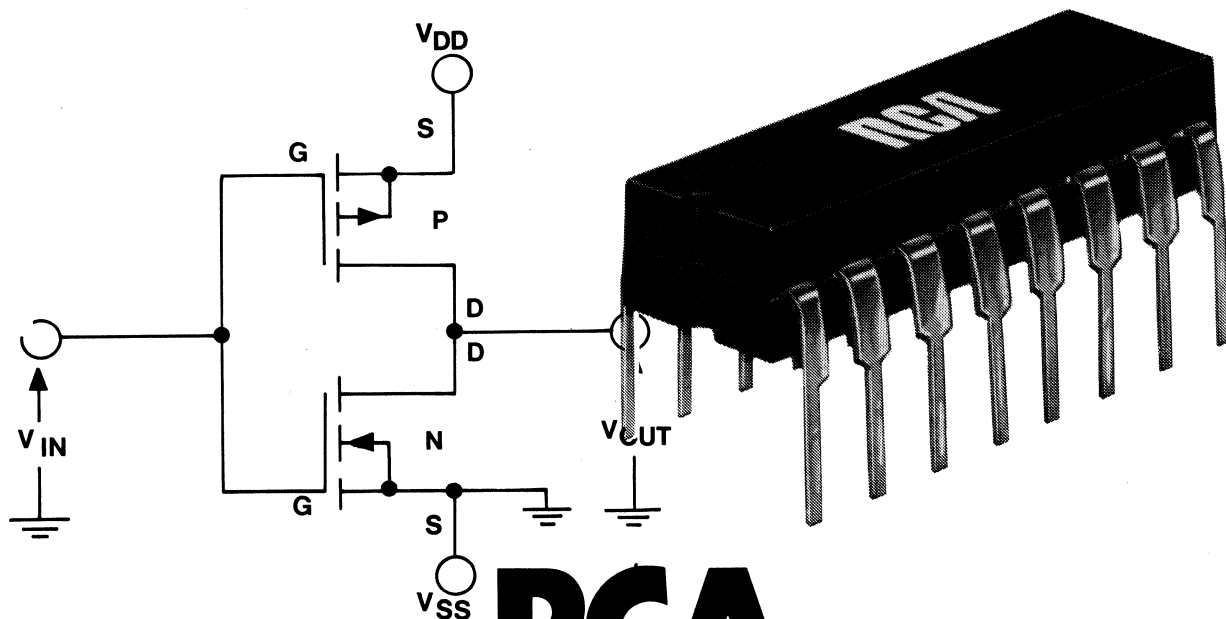
Alle typen leverbaar in 4 ohm en 8 ohm.



Door'm zelf te maken.



PHILIPS



RCA leader in COS/MOS

Al in 1967 introduceerde RCA als eerste in de branche zijn COS/MOS circuits. En sindsdien stond de ontwikkeling niet stil. Voortdurend worden nieuwe circuits aan de bestaande reeks toegevoegd en op het ogenblik omvat de geavanceerde RCA serie meer dan 60 COS/MOS circuits. Geen wonder dat RCA COS/MOS als industriestandaard is geaccepteerd als opvolger van TTL. De RCA 4000-serie wordt inmiddels door een aantal fabrikanten ge-"second-sourced".

Met de introductie van een nieuwe generatie lineaire COS/MOS circuits bij RCA wederom de spits af. Het eerste type van deze nieuwe reeks (CA 3600E) bevat 6 transistors (3 n-channel en

3 p-channel MOS enhancement type), die als complementaire paren zijn geschakeld.

Inelco levert COS/MOS circuits in plastic behuizing uit voorraad. De schakelingen zijn echter ook in keramische dual-in-line en flat-pack behuizing leverbaar.

Deze nieuwe serie COS/MOS IC's maakt het de ontwerper mogelijk digitale en lineaire circuits op eenvoudige wijze te combineren. RCA COS/MOS circuits zijn ook leverbaar volgens militaire specificaties (MIL-STD-883 en MIL-M-38510).

Vraag Inelco om toezending van de speciale uitgebreide RCA COS/MOS brochure.

**Alle voorkeurtypen van RCA COS/MOS circuits zijn ook uit voorraad verkrijgbaar bij:
Elektronika 2000, Amsterdam en bij Van Dam Elektronica, Rotterdam.**

RCA

Inelco

Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv

Amsterdam 1011, Weerdestein 205,
tel. (020) 44 16 66

Inelco Belgium sa

1160 Brussel, Hertoginnedal 3,
tel. 02 - 60 00 12

SELEKTUUR

Perfekte silicium eenkristallen

De snelle ontwikkeling van nieuwe geïntegreerde schakelingen gaat steeds scherpere eisen stellen aan het belangrijkste basismateriaal daarvoor: silicium. Met alle middelen wordt dan ook getracht groeimethoden te ontwikkelen waarbij een grotere zuiverheid, homogeniteit en perfectie van de siliciumkristallen wordt verkregen.

Met de zogenaamde 'floating-zone-techniek' was het reeds mogelijk zeer zuivere kristallen te kweken en bepaalde kristalfouten, zoals bijvoorbeeld dislokaties (verkeerde rangschikking van de atomen in lijnvorm), te onderdrukken. Intensieve onderzoeken brachten echter het bestaan aan het licht van een andere kristalfout die verdere perfectie van het kristal in de weg stond. Tijdens de afkoeling vlak na de groei, bleek in het kristal namelijk een soort van clustervorming (holte-vorming) op te treden die zich het sterkst manifesteerde bij de allerbeste dislokatievrije materialen.

Op het natuurkundig laboratorium van Philips in Eindhoven is men er nu in geslaagd eenkristallen van silicium te kweken die geheel vrij zijn van dislokatie en van clustervorming. De bestaande meetmethoden zijn dan ook niet meer in staat fouten in deze kristallen aan te tonen.

Ontdekt werd namelijk dat de altijd in silicium aanwezige zuurstof de belangrijkste oorzaak was van de vorming van kiemen waarop clusters ontstaan. Er bleken twee manieren te bestaan om deze kiemvorming te elimineren. De eerste methode houdt in dat de groei van het kristal dusdanig wordt versneld (meer dan 5 mm per minuut), dat door de snelle afkoeling van het materiaal de tijd voor kiemvorming eenvoudig ontbreekt. Tevens wordt hierbij incidenteel afsmelten van het kristal ten gevolge

van temperatuurvariaties voorkomen, hetgeen ook weer gunstig is voor het vermijden van clusters.

Bij de tweede methode vindt het groeiproces in een waterstofhoudend milieu plaats. Interactie van de waterstof met de zuurstofatomen in het kristal veroorzaakt een ekstreme vertraging van de kiemvorming, waardoor bij een groeisnelheid van 3 mm per minuut al clustervrije kristallen worden verkregen.

Foto a toont een 'gewoon' siliciumkristal (dus met clusters), terwijl foto b een kristal laat zien dat volgens de nieuwe methode is gekweekt en geheel vrij van clusters is.

(Philips Persbureau)

Sterke zonnebril

Een bril die langs elektro-optische weg bescherming biedt tegen al te heldere lichtschijnsels is mogelijk door de ontwikkeling van een nieuw lensmateriaal door de Sandia Laboratoria in Albuquerque in de Verenigde Staten. Volgens Sandia bieden zulke brillen, voorzien van een lichtdetectiesysteem, het oog volledige bescherming tegen het licht van bijvoorbeeld smeden, lassen of zelfs van een mogelijke kernexplosie.

De bewuste lenzen zijn samengesteld uit drie lagen. De buitenste twee lagen worden gevormd door polariserend materiaal, waarbij de polarisatievlakken loodrecht op elkaar staan. Een lens, samengesteld uit alleen deze twee polariserende lagen, zou absoluut ondoorzichtig zijn. Tussen deze lagen is daarom een derde, zeer dunne laag aangebracht die bestaat uit elektro-optisch materiaal. Hierdoor wordt het polarisatievlak van het licht dat door de buitenste laag komt zodanig gedraaid dat een gedeelte van dit licht de tweede polariserende laag kan passeren. Het materiaal voor deze middelste laag, dat door Sandia is ontwikkeld, wordt PLZT genoemd en bestaat uit loodzirkonaatloodtitanaat dat behandeld is met lanthanum.

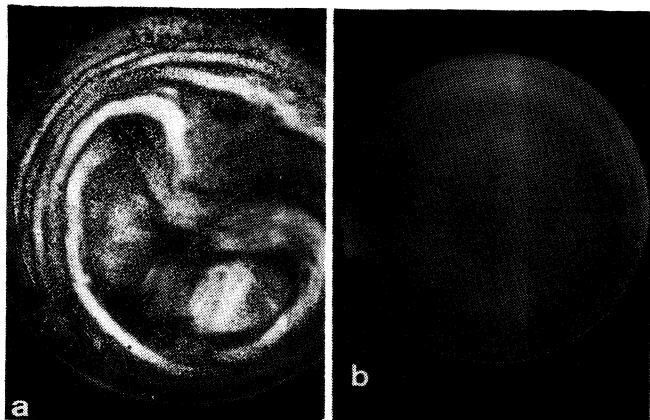
Onder normale omstandigheden zijn de lenzen kleurloos en laten ongeveer 21% van het daglicht door. Met behulp van vijf fotodiodes wordt de intensiteit van het licht gemeten. Als deze intensiteit een bepaalde drempelwaarde overschrijdt, wordt een versterkt elektrisch signaal naar het PLZT gezonden, via een reeks van zeer kleine vlak naast elkaar gelegen elektroden aan de rand van het materiaal. Het aldus opgewekte elektrische veld verandert de polarisatiehoek van het PLZT zodanig, dat er veel minder of helemaal geen licht meer door de lens valt. Neemt de lichtintensiteit weer af, dan wordt daarmee ook het elektrische signaal zwakker en gaat de lens weer de normale hoeveelheid licht doorlaten. Een kleine batterij kan het geheel 200 uren lang van stroom voorzien.

Het systeem maakt het mogelijk om zeer sterk licht te reduceren tot 0,01% van de werkelijke intensiteit, de reaktietijd is korter dan 50 mikro-sekonden. Alleen bij een zeer zware kernexplosie is deze reaktietijd net iets te lang om volledige bescherming te garanderen. Een voorname toepassing ziet men voorts in het gebruik van deze lenzen als bescherming van gevoelige lichtdetektoren, zoals vidicons en mogelijk gebruik als elektronische sluiters in fotokamera's.

'Automatie', juni 1973

Elektreten en hun toepassing

Elektreten zijn permanent elektrisch geladen dielektrika. Als zodanig is een elektreet het elektrische analogon van een magneet. Elektreten in folievorm worden toegepast in mikrofoons, telefoons, druktoetsen, druk- en



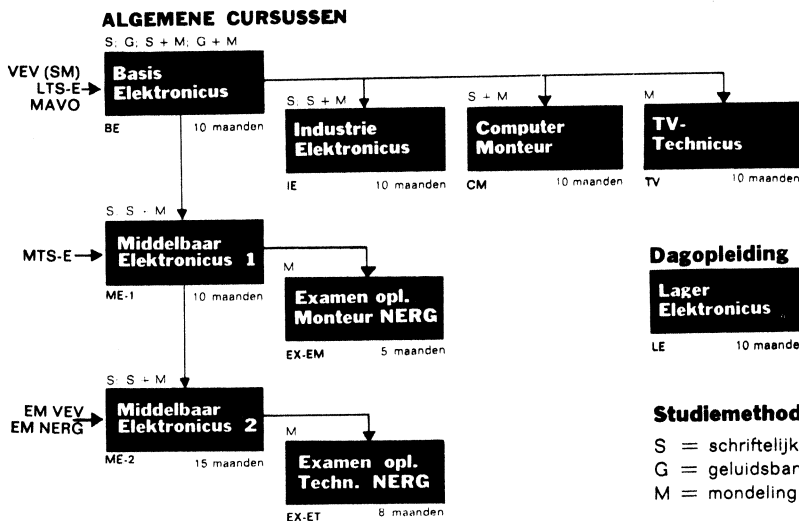
STUDEER BIJ DIRKSEN



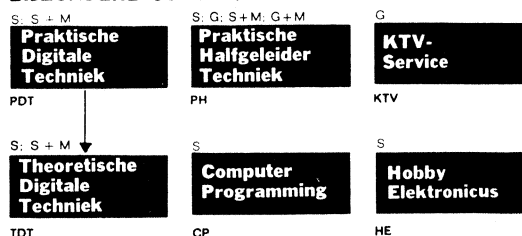
Mondelinge begeleiding

Bij ons kunt u schriftelijk studeren met mondelinge begeleiding, welke in 8 cursusplaatsen wordt gegeven.

Zij, die de mondelinge begeleiding volgen, behalen betere resultaten op de examens, die onder toezicht staan van de ISO m.m.v. het Ministerie van Onderwijs.



BIJZONDERE CURSUSSEN



Cursusaanvang

Schriftelijk

Men kan op elk moment starten en zelf het tempo bepalen.

Schriftelijk + mondeling

De mondelinge begeleiding start medio januari en begint september. Er is 1 x per ca 3 weken mondeling les.

Cursusplaatsen

- Groningen
- Amsterdam
- Deventer
- Rotterdam
- Arnhem
- Den Haag
- Utrecht
- Eindhoven

Dagopleiding

Lager Elektronicus
LE
10 maanden

Studiemethoden:

S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
telefoon (085) 43 74 24 - 45 33 74
erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs.

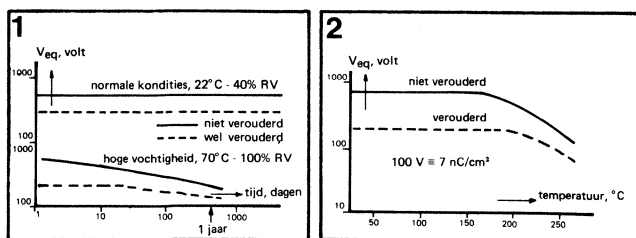
Geef mij informatie over de cursus(sen)

☐ BE ☐ LE ☐ IE ☐ CM ☐ TV ☐ ME
☐ EX-EM ☐ PDT ☐ TDT ☐ PH ☐ KTV
☐ CP ☐ EX-ET ☐ HE

Naam:

Adres:

Vooropleiding:



trillingsopnemers en toerentellers. Het gebruik van elektreten in deze toepassingen biedt de volgende voordelen: een eenvoudige en compacte constructie, een goede betrouwbaarheid en een vlakke frekwentie-karakteristiek, waardoor de signaalomzetting zeer natuurgetrouw is. In vezelvorm worden elektreten gebruikt als filtermateriaal in elektrostatische luchtfilters.

Elektreten worden vervaardigd door bij verhoogde temperatuur in eenzijdig gemetalliseerde kunststoffolies elektronen te injekteren. Dit kan op verschillende manieren gebeuren bijv. door met een hoge spanning gasontladingen te ontsteken aan de niet gemetalliseerde zijde van de folie of door een bombardement met elektronen van matige energie in vacuüm.

Voor de praktische toepassing van elektreten is het van het grootste belang dat deze een grotere stabiliteit bezitten d.w.z. dat zij ook onder ongunstige omstandigheden gedurende lange tijd hun lading behouden.

Deze stabiliteit hangt o.a. af van de gebruikte kunststof en van de polariteit van de opgebrachte lading.

Tot nu toe zijn de beste resultaten bereikt met fluorhoudende polymeren. Deze polymeren worden bij voorkeur negatief opgeladen, daar positief geladen elektreten meestal aanmerkelijk minder stabiel zijn.

Bovendien kan de stabiliteit nog sterk worden verhoogd door een verouderingsbehandeling toe te passen.

Het Centraal Laboratorium TNO heeft zich op uitgebreide schaal met de studie van elektreten en hun toepassing beziggehouden, waarbij vooral aan de stabiliteitsaspecten aandacht is besteed.

Men is erin geslaagd elektreten te vervaardigen, welke onder normale omstandigheden wat temperatuur en vochtigheidsgraad van de omringende lucht betreft, in drie jaar slechts 5% van hun lading verliezen (vergelijk figuur 1). Bij zeer hoge vochtigheid verliezen dergelijke elektreten in twee jaar 50% van hun lading. Dit percentage kan met de speciale nabehandeling worden teruggebracht tot 25%. Wat de thermische stabiliteit betreft beginnen deze elektreten pas boven 160°C geleidelijk hun lading te verliezen. Voor elektreten, welke de nabehandeling hebben ondergaan, treedt pas boven 210°C ladingsverlies op (zie figuur 2). De initiële ladingsdichtheid van de folie-elektreten bedraagt ongeveer 30 nC/cm², voldoende om een sterk elektrisch veld van 320 kV/cm op een geleider te induceren, welke dicht in de buurt van de elektreet wordt gebracht.

Innovatie, nr. 11: dr. ir. J. van Turnhout, Centraal Laboratorium TNO, Postbus 217, Delft.

Nieuwe sonar inbraakbeveiliging

Beveiligingssystemen met sonar-apparatuur registreerden tot nu toe niet alleen eventuele inbrekers maar ook minder belangrijke zaken zoals bijvoorbeeld het bewegen van gordijnen, deuren, ramen enz.

De firma AFA-Minerva (EMI) heeft onlangs een nieuwe sonar detector geïntroduceerd, de 'fidela 3', die in staat is onderscheid te maken tussen echt en 'loos' alarm. Het 'geheugen' van deze detector negeert namelijk de

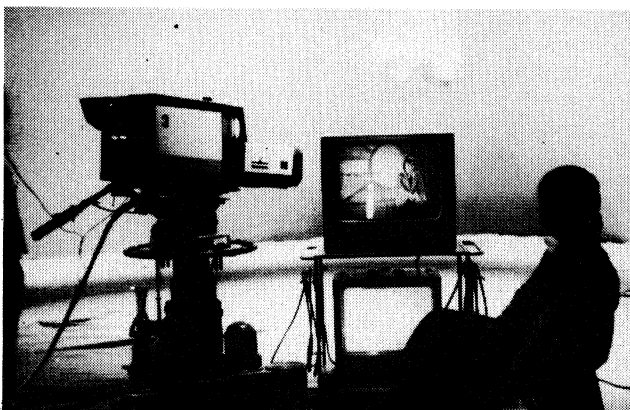
tipische bewegingen van waaiende gordijnen enz. terwijl het apparaat evengoed de aanwezigheid van een echte indringer signaleert.

De fidela 3 produceert ultrasone geluidsgolven, die nadat zij door de omgeving zijn gereflektreed weer worden opgevangen. De signaal-verwerkende circuits in het apparaat registreren hierbij eventuele veranderingen in frekwentie die door beweging binnen het 'schootsveld' worden veroorzaakt. Deze circuits zijn in staat om normale bewegingen te herkennen en reageren alleen als iets ongewoons het beveiligde gebied betreedt. De detector bestrijkt in principe een gebied van 7,5 meter lang bij 5 meter breed. De vorm van dit gebied kan echter gemakkelijk worden veranderd zodat bijvoorbeeld ook een gebied van 3,5 meter lang bij 12 meter breed mogelijk is. (wireless world - juli '73)

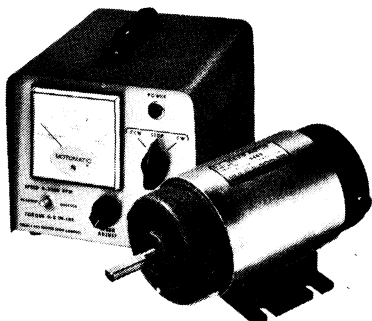
TV-show via glasvezel

In het kader van de door het Duitse ministerie voor wetenschap en technologie georganiseerde onderzoeken, werd door een firmakonsortium in het research-instituut van AEG-Telefunken te Ulm een manier ontdekt om televisiebeelden te verwerken via een glasvezelleiding. Hierdoor zal het binnen niet al te lange tijd mogelijk zijn tegelijkertijd meer dan 1000 telefoongesprekken, 10 TV-programma's en daarbij nog verschillende beeldtelefoongesprekken (binnen enkele jaren te verwachten) door een mikro-fijne glasvezelverbinding te 'jagen'.

De premiere van TV-uitzendingen volgens dit systeem heeft 11 september j.l. in Duitsland plaats gevonden. Op de bovenste foto is Dr. Peter Russer (links) van het AEG-Telefunken Researchinstituut in gesprek met schlagerzanger Martin Mann. Op de onderste foto bekijkt de zanger een opname van een programma op de monitor; op de monitor is de zeer fijne glasvezelleiding (juist boven de lucifer) duidelijk te herkennen.



MOTOMATIC DC Toerenregel systemen



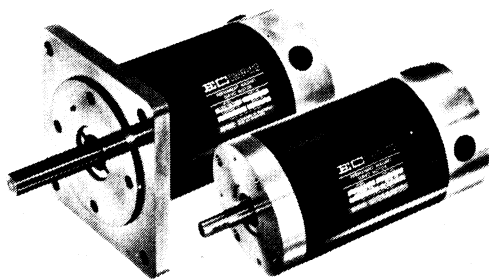
Motomatic - is een uniek toerenregelsysteem bestaande uit een DC Servomotor - generator en elektronische regelversterker.

Motomatic - heeft bijzondere eigenschappen:

- zeer groot regelbereik 1000 : 1!
- schokvrije rotatie van de motoras
- vollast koppel zelfs bij het laagste toerental
- uitstekende stabiliteit

Motomatic is geen thyristor regeling. Het Master type regelunit is bijzonder geschikt voor laboratorium gebruik. Inbouw units zijn eveneens leverbaar.

DC Servomotoren



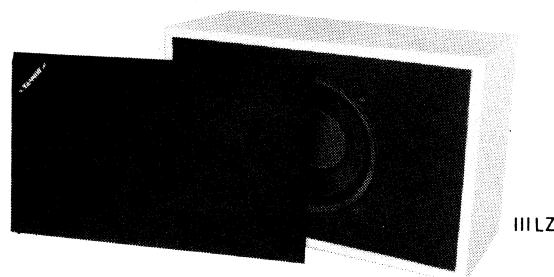
- Motor vermogens tot 1000 Watt
- permanent magneetsysteem
- hoog aanloopkoppel
- leverbaar met aangeflensde tachogenerator

Voor geavanceerde toepassingen kunt u een keuze maken uit het uitgebreide programma Moving Coil Motoren voorzien van een ijzerloze rotor. Documentatie wordt u gaarne op aanvraag toegezonden.

 **VAN GELDER COMPAGNIE B.V.**

Postbus 660 - Rotterdam - Tel. 010-156622
Telex 21034 - drive nl. Kantoor en magazijnen:
Schuttevaerweg 60, Rotterdam-3008

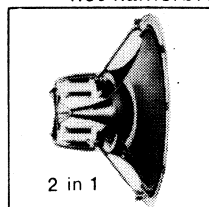
Een open doekje voor de klassieke luidspreker.



TANNOY's 2-weg systeem.

Er zijn luidsprekers die het in bepaalde ruimten niet zo goed doen.

U loopt de kans dat The Watermusic in het kamerbreed-tapijt verzandt. En Lucia di



Lammermoor voortijdig in de gordijnen gesmoord wordt.

Niet bij de TANNOY Monitor Gold. Die doet het overal.

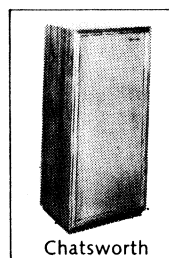
En goed ook.

In de eerste plaats omdat het een onalledaags 2-weg systeem is: een grote konus voor de lage

frequenties tot 1.000 Hz. met concentrisch een membraam voor de frequenties van 1.000-20.000 Hz. Ze hebben beide hun eigen spreekspoel met een impedantie van 8Ω (geschikt voor versterkers van 4 tot 16Ω).

2 luidsprekers in 1: TANNOY Dual Concentric.

Maar dat is nog niet alles. Elke Dual Concentric kunt u zelf aanpassen. Aan de akoestiek van de ruimte. Aan uw persoonlijke smaak. Het zijn echt regie-luidsprekers.



Chatsworth

Door even aan de knoppen van het regelbare scheidingsfilter te draaien, kunt u de hoge frequenties meer power geven of juist afzwakken. (Altijd nog gemakkelijker dan meubels sjouwen.)

TANNOY maakt ze al sinds 1945. En als de NOS, de Wereldomroep en Phonogram ze gebruiken, waarom zoudt u dan

niet van deze klassieke luidsprekers genieten?

Van de GRF-RT (f 2120.) of de York (f 1530.) bijvoorbeeld. Of neem de Lancaster 15 (f 1220.), de Chatsworth (f 899.) of de III LZ (f 699.) Zelf inbouwen kan ook. Er is al een Dual Concentric voor f 545.

Audio-Advies. Ga eens luisteren bij uw vakhandelaar. Vraag om documentatie.

Bij Engasound. Een briefkaart is al voldoende.

Of maak direkt een afspraak met de heer J. Th. Endenburg. Hij zal u graag adviseren.

Met de Componenten van



TANNOY · DECCA · FANE · ENGASOUND

Rijksstraatweg 335, Haarlem. Tel. (023) 3733 97.



Langzaam verloopende gebeurtenissen in techniek en natuur kan men niet waarnemen, omdat het oog meestal niet in staat is, om de afzonderlijke fasen te onderscheiden. Zulke gebeurtenissen kunnen wel in beeld gebracht worden met behulp van een filmkamera en een tijdskompresie. Een op de filmkamera aangebrachte intervalschakelaar maakt het mogelijk om met vaste tussenpozen enkelbeeldopnamen te maken. De film laat dan bij het afdraaien in normaal tempo een gebeurtenis zien, die schijnbaar kontinu verloopt in een veel kortere tijd.



Een blokschema van de intervalschakelaar is in figuur 1 weergegeven; het bestaat uit een pulsgever, twee monostabiele multivibratoren en een stabilisatieschakeling. Een mechanisch deel bestuurt het automatisch diafragma en de sluiters van de kamera.

De pulsgever bestaat uit een generator met een UJT-transistor, waarvan de pulsfrekwentie instelbaar is.

De uitgangspuls stuurt twee met elkaar verbonden MMV's (monostabiele Multivibrators), die het mechanische gedeelte voor de diafragma-instelling en de kamerasluiters sturen.

Omdat de schakeling voor batterijvoeding geschikt moet zijn, zorgt een stabilisatieschakeling voor een konstante spanning.

Het is uiteraard ook mogelijk om de schakeling uit het net te voeden.

MMV I stuurt het automatische diafragma van de kamera. Deze diafragma-instelling wordt vastgehouden, totdat MMV II de sluiters bedient en de gehele schakeling weer in de begintoestand zet.

In het stabilisatie-gedeelte is ook een meetschakeling voor de batterijen opgenomen. De batterijspanningen wor-

VERTRAAGD FILMEN

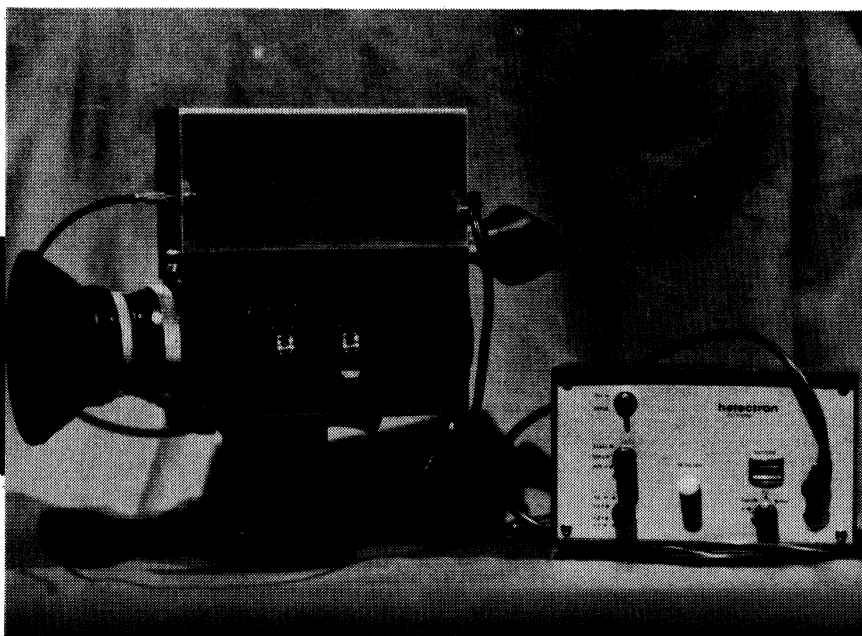


Foto 1. De tijdskompresor toevoeging voor kleinbeeldkamera's, door de auteur "heletron" genoemd. Het stuk, dat op de kamera gebouwd is, bevat de relais en de diafragma-motor, het kastje ernaast de elektronika.

den afzonderlijk via een stappenschakelaar gemeten. Het meetinstrument werkt met een "onderdrukt nulpunt". Er zijn namelijk zenerdioden in serie met het meetinstrument opgenomen (ZD₂ . . . ZD₄), waarvan de zener-spanning zo gekozen is, dat deze aan de onderste grens van de noodzakelijke voedingsspanning ligt.

De pulsgever

Het principe van de pulsgever is in figuur 2a weergegeven. Kondensator C_1 laadt zich via R_1 op tot de doorslagspanning van de UJT. De kondensator ontlad zich dan over weerstand R_2 en de E-B₁-overgang van de UJT.

De doorslagspanning van een UJT is zeer opmerkelijk, namelijk een nagevoeg vast percentage van de voedingspanning; meestal tussen 60 en 85%, afhankelijk van het type.

Over weerstand R_2 verschijnen positieve impulsen, waarvan de herhalingsfrequentie binnen bepaalde grenzen met R_1 instelbaar is.

In de schakeling van figuur 2b is P_1 de potmeter, waarmee de herhalingsfrequentie ingesteld wordt.

Het instelbereik van P_1 wordt met de aan P_1 parallel geschakelde serieschakeling R_1 en P_2 bepaald. Deze combinatie is via de keuzeschakelaar S_2 verbonden met de serieschakelingen $R_3 + P_3 \dots R_6 + P_6$, die aan de voedingspanning liggen.

Het aansluitpunt B_2 van de UJT is via weerstand R_7 aan de voedingspanning aangesloten. Deze weerstand dient om de temperatuur-afhankelijkheid van de doorslagspanning van de UJT te verminderen.

De E-B₁ overgang van de UJT is in spertoestand zeer hoogohmig; hierdoor is het mogelijk om met grote capaciteiten (220 μ) en hoge weerstanden (maksimaal samen 1 M) relatief lange pulstijden te bereiken.

Schakelaar $S_{1.1}$ is gekombineerd met de aan/uit schakelaar, in de middelste stand wordt C_2 snel via R_2 geladen, zodat bij het omschakelen de UJT onmiddellijk de eerste puls afgeeft.

Zou de kondensator niet geladen zijn geweest, dan moest men in het ongunstigste geval 4 minuten op de eerste puls wachten.

De achter de UJT geschakelde transistor T_2 dient als inverter, zodat de pulsgever zowel positieve als negatieve impulsen levert.

De MMV's (monostabiele multivibratoren)

De beide achter de pulsgever geschakelde MMV's zijn met thyristoren uitgerust; er worden thyristoren met

anode en katode-gate gebruikt, omdat deze op positieve en negatieve pulsen kunnen ontsteken.

Beide MMV's zijn hetzelfde opgebouwd, ze wijken alleen in de dimensionering van elkaar af.

Figuur 3 laat de schakeling van een MMV zien. Nadat thyristor Th_1 door een puls op de anode-gate ontstoken is, blijft hij in geleiding totdat de stroom beneden de zogenaamde houdstroom komt. Neemt men in de anodekaten van de thyristor een weerstand op, die zo gekozen is dat de houdstroom van de thyristor niet bereikt kan worden, dan zal de thyristor niet ontsteken.

Schakelt men echter een kondensator parallel aan deze weerstand, dan ontsteekt de thyristor en de kondensator wordt opgeladen. Omdat echter de laadstroom van een kondensator bij stijgende lading afneemt, zal op een bepaald moment de door de parallelschakeling van kondensator en weerstand vloeiende stroom kleiner worden dan de houdstroom van de thyristor; de thyristor gaat dan weer sperren.

Vervolgens ontlad de kondensator zich over de parallelweerstand R_{10} (figuur 3).

Een serieweerstand ($P_7 + R_{11}$) bepaalt de laadtijd van de kondensator en daarmee de tijdsduur dat de thyristor ontstoken is.

De serieweerstand beschermt bovendien de thyristor tegen een te hoge inschakelstroom.

De thyristor stuurt via R_{14} en D_1 de schakeltransistor T_3 die het relais Re_1 bekrachtigt. Diode D_2 beschermt de transistor tegen spanningspieken, die bij het uitschakelen van het relais ontstaan.

Stroomvoorziening en meetschakeling

Met ZD_1 en T_5 (figuur 4) wordt de voedingspanning gestabiliseerd (ca. 11 volt).

Via schakelaar S_4 is het mogelijk om alle batterijspanningen in belaste en onbelaste toestand te meten. Zolang de te meten spanning groter is dan de zenerspanning vloeit een stroom I door de parallelschakeling ($R_{22} + P_{12}$); de

Figuur 1. Het blokschema van de tijdcompressor.

Figuur 2a. Principeschema van een generator met UJT.

Figuur 2b. Het schema van de pulsgever.

Figuur 3. Een van de beide MMV's, waarmee de diafragmasturing en sluiters bediend worden.

Figuur 4. Deze trap dient voor spanningsstabilisatie en als controle op de bedrijfs-toestand van de batterijen.

verkregen spanningsval wordt met het meetinstrument gemeten. De meter wordt met P_{12} op volle uitslag ingesteld. De stroom door de zenerdioden $ZD_2 \dots ZD_4$ is met de instelpotmeters $P_9 \dots P_{11}$ instelbaar.

De zenerdioden bewerkstelligen, dat alleen die spanningen gemeten worden, die boven de waarde liggen, waarop het apparaat nog goed functioneert.

De resterende capaciteit van de batterij is aan de hand van de verandering en de uitslag van de meter bij belaste en onbelaste batterijen te schatten.

De totale schakeling

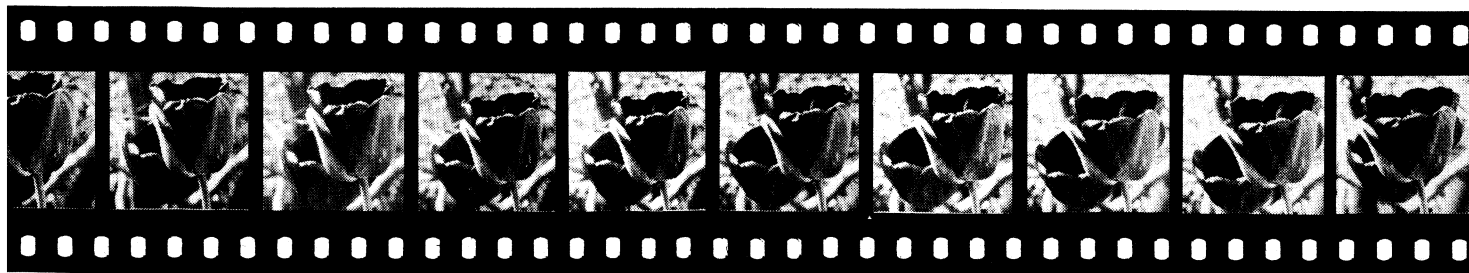
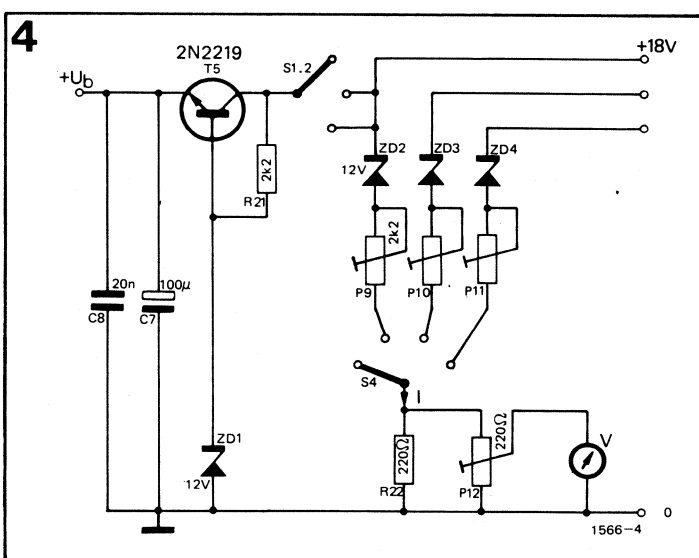
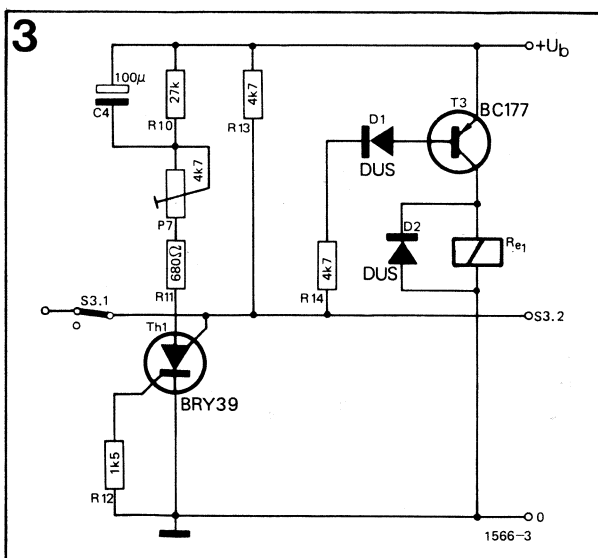
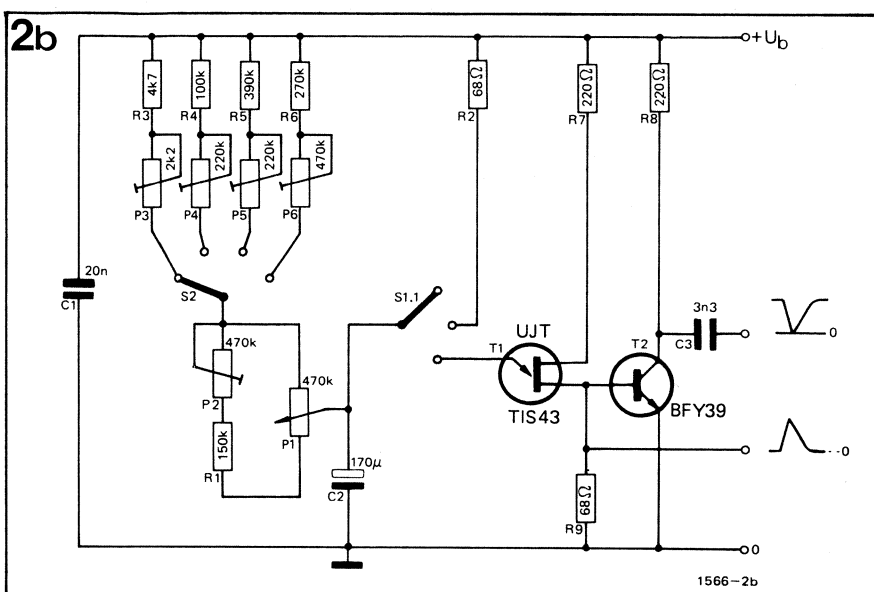
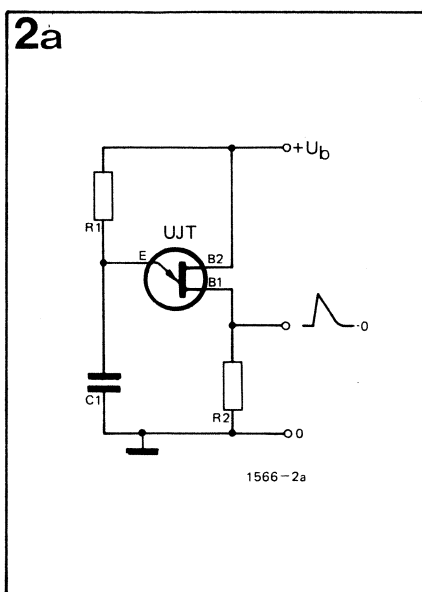
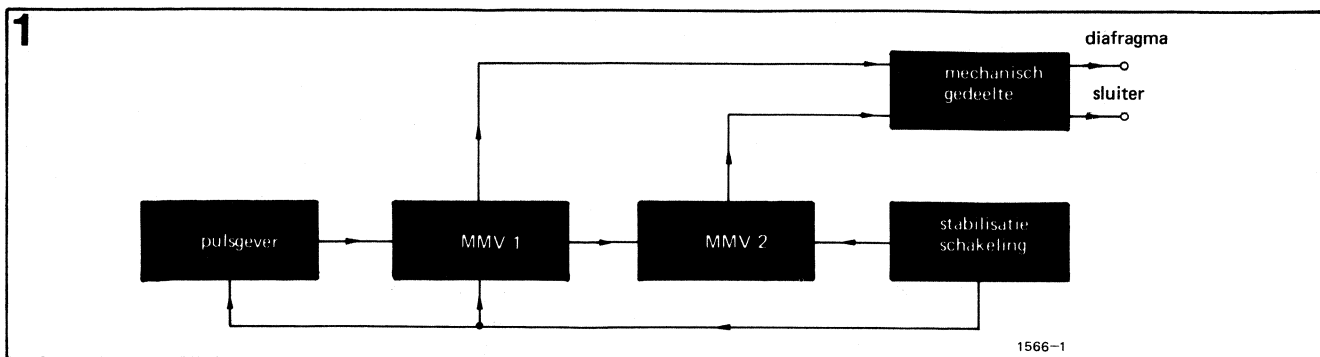
De in figuur 5 getekende totale schakeling is voor een Zeiss GS-8-synchron camera bestemd. Het diafragma wordt in dit geval door een motor ingesteld, zodat het op de ingenomen stand blijft staan, als de stroom uitgeschakeld wordt.

Voor enkelbeeldopnamen en filmen heeft de camera twee eksterne aansluitingen voor draadontspanners.

Voordat men de ontspanner bedient, moet eerst het diafragma ingesteld worden.

De negatieve puls, die aan de kollektor





van T_2 ontstaat, start als eerste de MMV 1, die via Re_1 (figuur 6) de diafragma-automaat gedurende ca. 2 sek. inschakelt.

Op het ogenblik waarop MMV 1 terugklapt, ontstaat aan de anode-gate-weerstand (R_{13}) een positieve spanningssprong, die MMV II start. Hierdoor wordt Re_2 bekrachtigd. Deze stelt een motor in werking die de kamerasluis bedient.

Met S_3 kan men de diafragmasturing uitschakelen, zodat bijvoorbeeld een elektronenflitser gebruikt kan worden. S_5 dient voor handbediening van de sluis.

Er zijn bijna evenveel soorten belichtingsautomaten als er kameramerken zijn. Vaak is hiervoor een aanpassing van het bedieningsautomatiek noodzakelijk.

Daarom volgt hier nog een voorbeeld: De AGFA-Mikroflex-Sensor werkt op de volgende manier. Het sluitkontakt bekrachtigt een magneet die, als de ontspanner losgelaten wordt, zolang bekrachtigd blijft totdat het venster door het diafragma afgedekt wordt (figuur 6).

Relais Re_1 overbrugt de diafragma-kontakten van de twee-polige hoofdschakelaar, zodat het draaispoeldiafragma zich kan instellen. Daar het diafragma echter weer in de rusttoestand zou gaan, als MMV 1 terugklapt, houdt kontakt II_2 van het sluitrelais de diafragma-automaat ingeschakeld. Het sluitkontakt II_1 schakelt de min-aansluiting van de magneet aan de min-pool van de batterij. Bij de aangegeven waarde van C_6 zou de kamera echter 10 beelden belichten. Voor enkelbeeldopnamen moet daarom C_6 tot ca. 8μ verkleind worden.

Als men een genummerd lint met een vinger tegen het beeldvenster drukt, is het mogelijk om het aantal getransporteerde beelden zeer gemakkelijk vast te stellen.

Met S_5 kan de kamera op "filmen" geschakeld worden. Worden er voor truks enkelbeeldopnamen met de hand gewenst, dan kan MMV II zoals in figuur 7 getekend aangevuld worden.

Moet daarbij de diafragma-automaat werken, dan moeten bij de MMV 1 de drie aan de kathode-gate ontbrekende

delen $3n3$, 470 ohm en D, aangevuld worden.

Dit moet op dezelfde manier gebeuren, als bij MMV II (n.l. hier is dit C_5 , D_3 en R_{15}). Tevens moet de knop uit figuur 7 direkt aan de kondensator aangesloten worden.

Als de belichtingsautomaat tijdens de tijdcompressieopnamen ingeschakeld moet blijven, dan kan T_2 met de bijbehorende bouwstenen zoals MMV 1 met Re_1 helemaal vervallen; bij Re_2 is dan één kontakt voldoende.

Voor aanpassing van de schakeling aan een bepaald kameratipe is niet alleen een goede kennis van de kamera nodig maar ook ervaring op het gebied van de elektronika.

Fijnmechanische handelingen moeten eveneens verricht kunnen worden, als dit ook bij de kamera nodig is.

Het instellen van de schakeling

Voordat het apparaat gebruikt kan worden, moeten de volgende instellingen verricht worden:

1. P_1 op nul, P_3 op de mechanisch minimale tijd. Deze zal bij mechanische sluiting ca. 2 sek, bij de elektrische ca. 0,5 sek bedragen.
2. P_4 , P_5 , P_6 op 1, 2, 3 minuten.
3. P_1 in de stand "maksimum". P_2 zo afregelen dat het verschil tussen de minimum en maksimum stand van P_1 overeenkomt met 1 minuut.
4. P_7 op een tijd, waarin de belichtingsautomaat twee diafragmastappen kan maken.
5. P_8 in die stand, die het mechanische gedeelte nodig heeft bij een zwakke batterij, om de kamera te sluiten.
6. S_1 en S_4 in de stand "uit". P_9 , P_{10} en P_{11} op 2,5 tot 5 mA instellen, gemeten tussen de kontakten van S_4 .
 P_{12} op volle uitslag van de meter instellen.

Bij de keuze van de zenerdioden ($ZD_2 \dots ZD_4$) moet men erop letten, dat men minimumspanningen kiest, waarmee de apparaten ook bij lage temperaturen nog goed funktionieren. Als men de zenerspanningen verandert kan het nodig zijn om voor de bijbeho-

rende instelpotmeters andere waarden te kiezen.

Het mechanische gedeelte

Voor het ontspanmechanisme zelf zijn geen gedetailleerde gegevens op te geven, daar de konstruktie erg afhangt van de gebruikte kamera.

De auteur gebruikte een Varioprop-Servo van Fa. Graupner waaruit de terugkoppelpotmeter verwijderd is. De eerste aandrijving bedient via een hefboom (2:1) een vorkvormige kop, waarin de bedieningsstift van één Bowdenkabel uit een dubbele draad-ontspanknop gesoldeerd is. Met de schroefdraad aansluiting van de Bowden-kabel wordt het ontspanmechanisme met een geringe vrij slag ingesteld, zodat de servo niet met een belasting hoeft aan te lopen.

De tweede aandrijving bedient via een kunststof stukje de beide eindstandschakelaars, die in de eindstand de motor kortsluiten, zodat hij onmiddellijk blijft staan en het ontspanmechanisme niet door de kamera teruggedrukt kan worden. Voor de bediening van de mikro-schakelaar dienen de in het kunststof stukje gedraaide schroeven, waarmee de aandrijving gestopt kan worden.

In een modelbouw-zaak is zeker voor de meeste kamera's een geschikte sluit-aandrijving te vinden.

Opnamen met de tijdkompressor

Tot slot nog enkele woorden over de opname-techniek. Bij de berekening van de intervallen moet om een vloeiende beweging te krijgen uitgegaan worden van 900 beelden, zodat bij een projektiesnelheid van 18 beelden per sekonde een projektietijd van 50 sek. ontstaat.

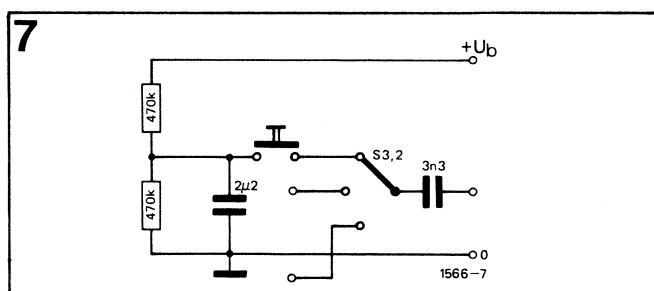
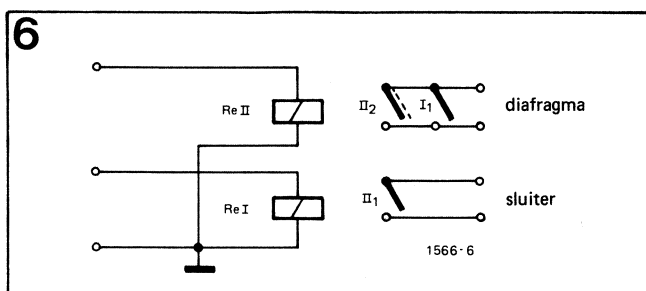
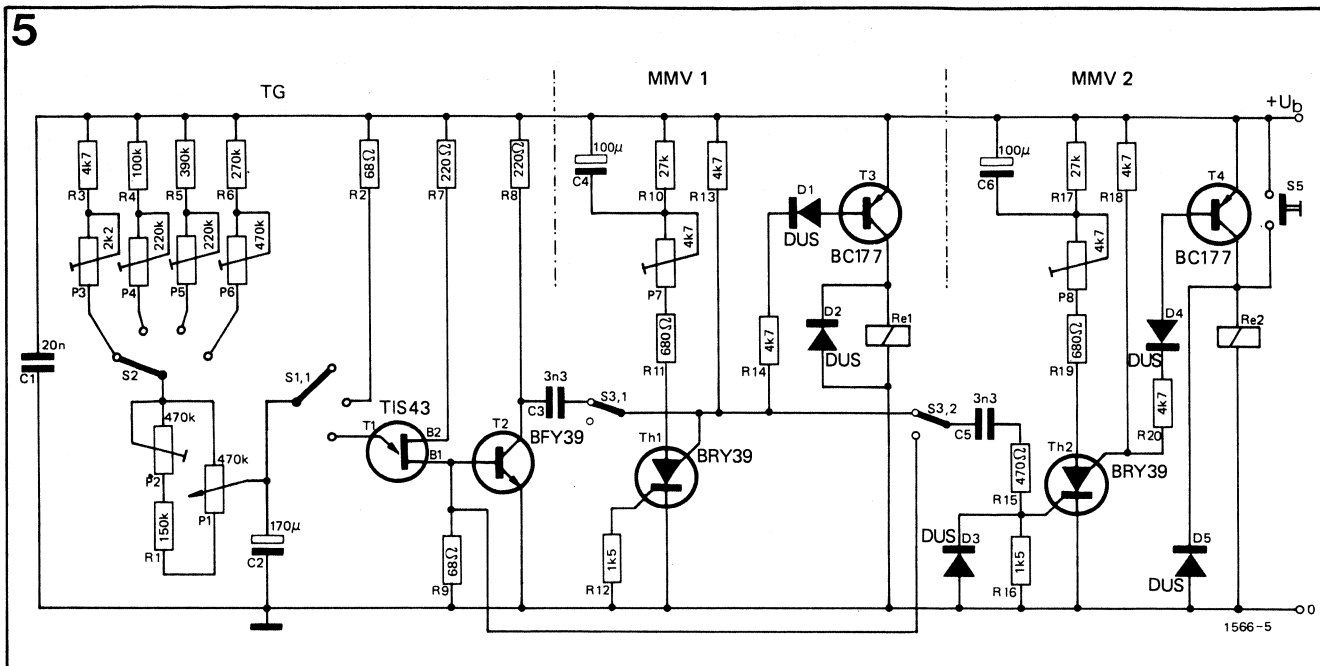
Als men de intervaltijd met t sekonden per beeld aanduidt en de tijd waarin de gekomprimeerde gebeurtenis afloopt met T uren, dan is:

$$t = \frac{T(U)}{900(B)} \times 3600 \frac{(\text{sek.})}{(U)} = 4 T \frac{(\text{sek.})}{(B)}$$

waarbij T in uren in te vullen is.

Voor een bloeiende roos wordt de intervaltijd bij een opnameduur van 5.30 u ... 20.30 u (precies 15 uur) $t = 4.15 = 60$ sek. per beeld





Figuur 5. De totale schakeling van de tijd-kompressor.

Figuur 6. Aansluitschema voor een Zeiss-Ikon GS8-Synchron respectievelijk voor een AGFA-Mikroflex-Sensor.

Figuur 7. Aanvulling voor handbediende enkelbeeld-opnamen bij trukopnamen.

Voor een bloem, die twee uren bloeit, is

$$t = 4.2 = 8 \text{ (sek/B).}$$

Bij opnamen in de natuur moet men er aan denken om de bloem vast te binden zodat deze bij opkomende wind niet bewegen kan.

h.u.h.

Redactionele noot

Bij het schema kunnen nog enige kanttekeningen geplaatst worden, met name ten aanzien van de onderdelenwaarden.

C₁ en C₈ (20 n) mogen ook 22 n zijn, terwijl voor C₂ (170 μ) ook 220 μ

toegepast kan worden. Alle elco's dienen 16 of 25 volt tipen te zijn.

Voor T₂ (BFY 39) mag ook een BC 140 toegepast worden. Het is bovendien aan te bevelen om in serie met de basis van T₂ een weerstand van 1 k op te nemen.

In figuur 4 kan T₅ (2N2219) eventueel vervangen worden door een BD 137 of BD 139. Deze transistor zal in vele gevallen ook gekoeld moeten worden, zeker als de beide relais een aanzienlijke stroom (meer dan 100 mA) vragen.

Tenslotte zij opgemerkt dat '+U_b' in figuur 4 de uitgang is van de gestabiliseerde voeding. Dit punt is dus de voedingsaansluiting ('+U_b') in figuren 5 en 7. De spanning is ca. 11 volt.



Met de eerder gepubliceerde elektrom (automaat) als uitgangspunt is een geheel nieuw instrument ontwikkeld dat grote overeenkomst met een echt drumstel vertoont. Dit werd bevestigd door een aantal slagwerkers op de hifi-rai, waar de minitrom met groot succes werd gedemonstreerd. De minitrom is uitgevoerd met een nieuw tipe tap-bediening en bestaat in eenvoudigste uitvoering uit een basdrum, snaredrum en cymbal. De instrumenten hebben ten opzichte van de eerste publikaties van de elektrom een verbeterde klank gekregen die ook, als de modifikaties goed worden uitgevoerd, de automaat ten goede komen.

Het grote voordeel van een manueel drumstel is dat alle ritmes zelf kunnen worden opgewekt. Daardoor ontstaat ten opzichte van de automaat een levendiger spel. Uiteraard zal een beginnende slagwerker moeilijkheden hebben met het verkrijgen van verschillende ritmes, maar na enige oefening zal duidelijk zijn dat het beslist niet zo moeilijk is als op het eerste gezicht vaak wordt verondersteld. Om het manueel drummen te vergemakkelijken is een roffelsysteem ontwikkeld dat gestuurd wordt uit een enkelpunts-aanraakkontakt. Voor het 'in de maat' spelen is een basdrum-automaat toegepast, waarvan het tempo is in te stellen tussen ca. 40 en 240 tellen per minuut.

Meestal worden voor alle ritmes slechts een paar karakteristieke slaginstrumenten toegepast. In de eerste plaats is natuurlijk de basdrum noodzakelijk omdat deze het tempo moet aangeven. Als aan de basdrum een snaredrum wordt toegevoegd kunnen vrijwel alle ritmes worden opgewekt. Voor afwisseling in het spel is meestal een cymbal onontbeerlijk zodat kan worden gesteld dat voor een minitrom drie slaginstrumenten voldoende zijn. Dat deze instrumenten niet via mechanische drukknoppen maar via taps moeten worden gestuurd spreekt vanzelf. Het instrument kon pas ontwikkeld worden nadat de tap zijn intrede had gedaan.

De manueel tap

Voor de manueel-tap is gebruik gemaakt van een cos/mos IC van RCA dat zes inverters bevat. Dit IC is momenteel nog in twee uitvoeringen voorhanden: de CD4009AE en CD4049AE. Het eerst genoemde tipe staat in de IC-kaarten van september '73 en het tweede tipe in één van de volgende nummers. Het verschil tussen beide IC's is dat de 4009 een ekstra voedingsspannings-aansluiting heeft voor de uitgangstrap.

Bij de 4049 is slechts één voedingspunt aanwezig. In de toekomst zal de 4009 niet meer worden gefabriceerd omdat de ekstra voedingsspanning soms moeilijkheden kan veroorzaken. Figuur 1 geeft het schakelschema van de manueel-tap zoals deze voor de minitrom noodzakelijk is. De inverters I1, I2 en I3 zijn die van het cos/mos IC. Zowel bij het 4009 als 4049 IC ligt de primaire voedingsspannings-aansluiting aan de punten 1 en 8 van het IC. IC punt 16 is bij de 4049 niet aangesloten en dient bij de 4009 voor voedings-aansluiting van het uitgangscircuit. Om storingen te voorkomen is tussen de

voeding en punt 16 van het IC een diode (D1) geplaatst.

De onderdelen in figuur 1 zijn gekoördineerd voor de universele print waarop plaats is voor zes instrumentsturingen, waarvan er bij de minitrom slechts drie worden gebruikt.

De in figuur 1 gebruikte afkortingen Bd, Sd en Cy betekenen respectievelijk basdrum, snaredrum en cymbal.

De ingangen in deze figuur zijn enkelpuntsaanraakkontakten voor de genoemde instrumenten.

De weerstand op deze punten is vrijwel gelijk aan de waarde van respectievelijk R1, R2 en R3 omdat de inverters een

Onderdelenlijst bij figuur 1 en 3.

weerstanden:

R1, R2, R3 = 27 M of 10 M
R7, R8, R9 = 47 k

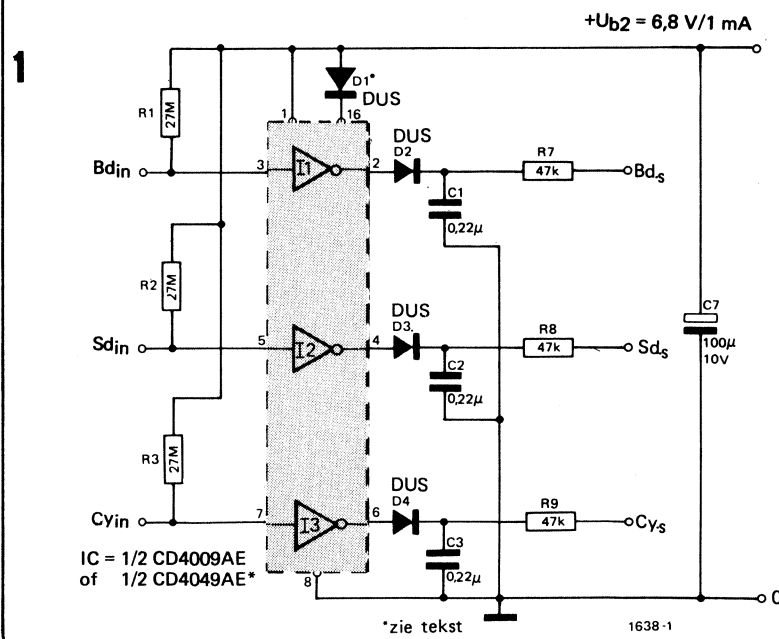
kondensatoren:

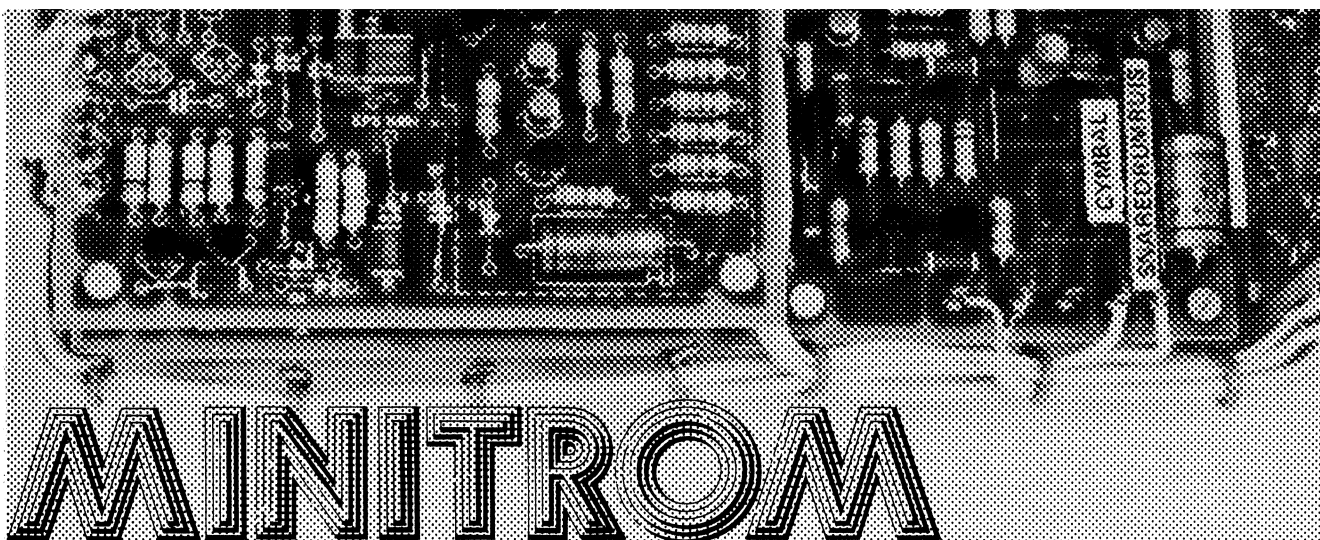
C1, C2, C3 = 0,22 μ
C7 = 100 μ , 10 V

halfgeleiders:

IC = CD4009AE of CD4049AE (RCA)
D1 t/m D4 = DUS

de onderdelen zijn gekoördineerd volgens de universele printopdruk die is ontworpen voor maximaal zes in- en uitgangen.





ingangsweerstand hebben van $10^{12} \Omega$. Minimaal mogen de weerstanden R_1 , R_2 en R_3 een waarde hebben van $10 M\Omega$.

De werking van de taps is als volgt: als bijvoorbeeld de basdrumingang niet wordt aangeraakt ligt deze via R_1 aan de voedingsspanning. Vanwege het inverterend effect van I1 is de uitgang hiervan dan nul en heeft C_1 geen lading. Wordt de basdrumingang met een vinger aangeraakt dan zal de bromspanning op de huid de ingang in een 50 Hz ritme steeds logisch nul maken. Daardoor schakelt ook de uitgang van inverter 1 tussen '0' en '1' in een 50 Hz

ritme. Via diode D_2 wordt C_1 binnen 60 msek. na het aanraken geladen tot ca. de halve voedingsspanning. Via weerstand R_7 wordt met de spanning op C_1 de one-shot op de basdrumprint (eenmalig) gestuurd. Als het basdrumkontakt wordt losgelaten is C_2 binnen 60 msek. weer ontladen, zodat op het basdrumstuurprint Bd_s dan geen spanning meer staat.

Volledigheidshalve dient te worden vermeld dat de in figuur 1 gegeven voedingsspanning van 6,8 V niet noodzakelijk is voor de tapwerking maar betrekking heeft op de voor de gyratoren benodigde spanning.

De print voor de manuaal-tap

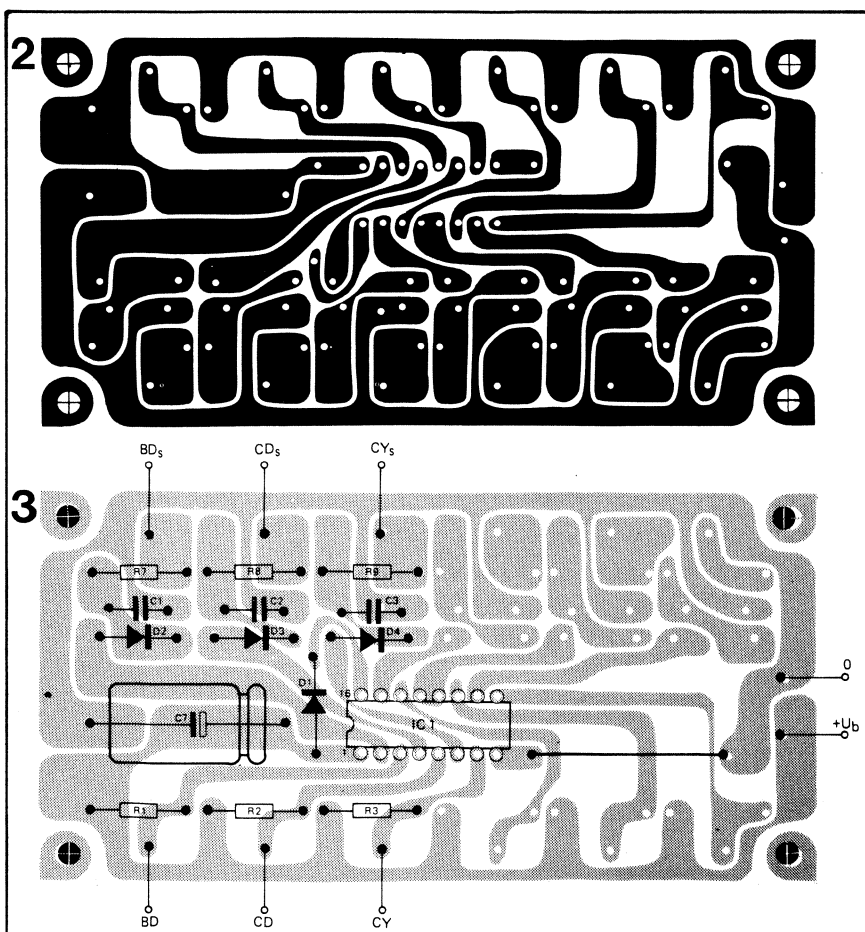
Figuur 2 geeft de lay-out van de print. Hierop is plaats voor één inverter IC met zes gescheiden in- en uitgangen. De opstelling van de schakeling volgens figuur 1 op deze print is gegeven in figuur 3. Omdat de print is voorzien van opdruk is de montage vrij eenvoudige.

In verband met mogelijke beschadiging van het cos/mos IC (door statische lading) verdient het aanbeveling het IC te monteren op een voetje.

Toevoerdraden naar de eksterne aanraakpunten moeten, als deze langer zijn dan 3 cm, worden gemaakt van afgeschermd snoer dat aan één zijde met de voedingsnul wordt verbonden. De tapuitgangsleidingen (Bd_s , Sd_s en Cy_s) hoeven niet te worden afgeschermd als deze korter zijn dan ca. 6 cm.

De bas- en snaredrumgyrator

Figuur 4 geeft het schakelschema van de bas- en snaredrumgyrator. Dit schema is bijna ekwivalent aan het



Figuur 1. De minitrom is uitgerust met drie TAP's die elk bestaan uit een enkelpunts-aanraakkontakt. Omdat de TAP-print is ontworpen voor zes aanraakpunten en de onderdelenkodering hierop is afgestemd, ontbreken diverse weerstanden- en condensatorenkoderingen.

Figuur 2. De print lay-out van de TAP voor manuele bediening van muziekinstrumenten. De print is ontworpen voor zes onafhankelijke aanraakkontakten waarvan er bij de minidrum slechts drie worden gebruikt.

Figuur 3. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 1 op de print van figuur 2. Bij gebruik van een CD4049AE IC kan diode D_1 achterwege blijven.

**Onderdelenlijst bij
figuur 4, 5 en 6.**

weerstanden:

$R_1, R_2 = 10\text{ k}$ (10 k)
 $R_3, R_4 = 470\text{ k}$ (470 k)
 $R_{10} = 4\text{M}$ (4M7)
 $R_{11} = 4\text{k}$ (100 k)
 R_{12} t/m $R_{21} = 6\text{k}$ (6k8)
 $R_{22} = 27\text{ k}$ (470 k)
 $R_{23} = 5\text{k}$ (470 k)

kondensatoren:

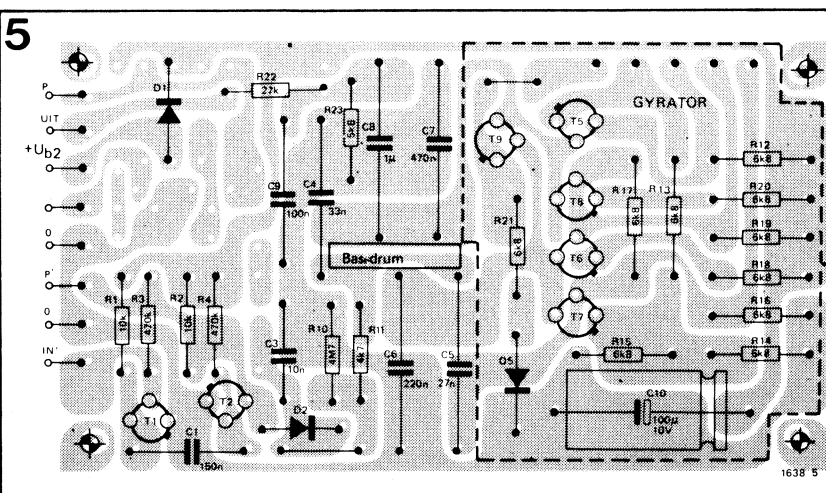
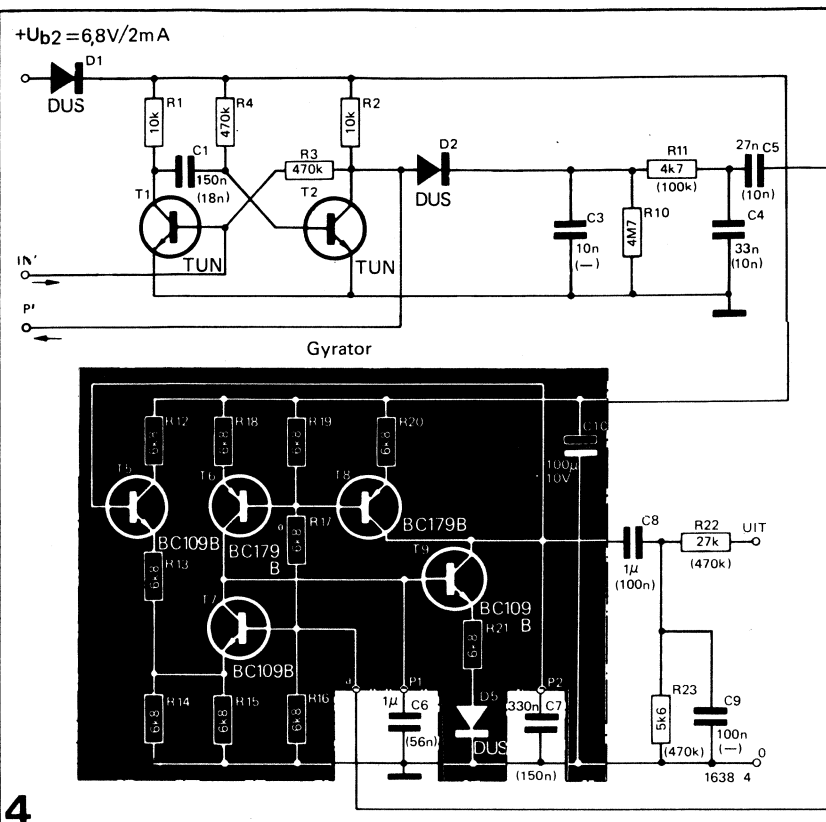
$C_1 = 150\text{ n}$ (18 n)
 $C_3 = 10\text{ n}$ (weg)
 $C_4 = 33\text{ n}$ (10 n)
 $C_5 = 27\text{ n}$ (10 n)
 $C_6 = 1\text{ }\mu$ geen elko! (56 n)
 $C_7 = 330\text{ n}$ (150 n)
 $C_8 = 1\text{ }\mu$ geen elko! (100 n)
 $C_9 = 100\text{ n}$ (weg)
 $C_{10} = 100\text{ }\mu$, 10 V

halfgeleiders:

$D_1, D_2, D_5 = \text{DUS}$
 $T_1, T_2 = \text{TUN}$
 $T_5, T_7, T_9 = \text{BC107B, BC108B, BC109B}$
 $T_6, T_8 = \text{BC177B, BC178B, BC179B}$

de componentenwaarden
tussen haakjes gelden voor
de snaredrumgyrator, de
gewoon aangegeven waar-
den voor de basdrum.

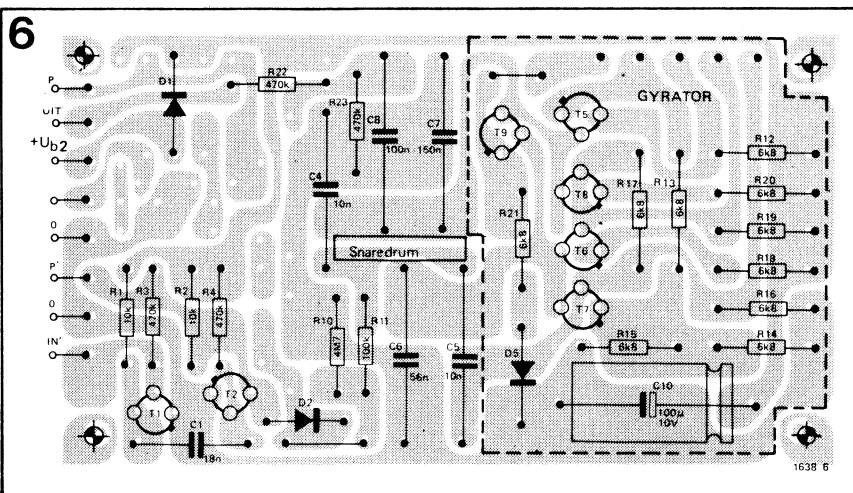
De componentenkodering
is gelijk aan de gepubli-
ceerde elektrom en korres-
pondeert met de print-
opdruk.

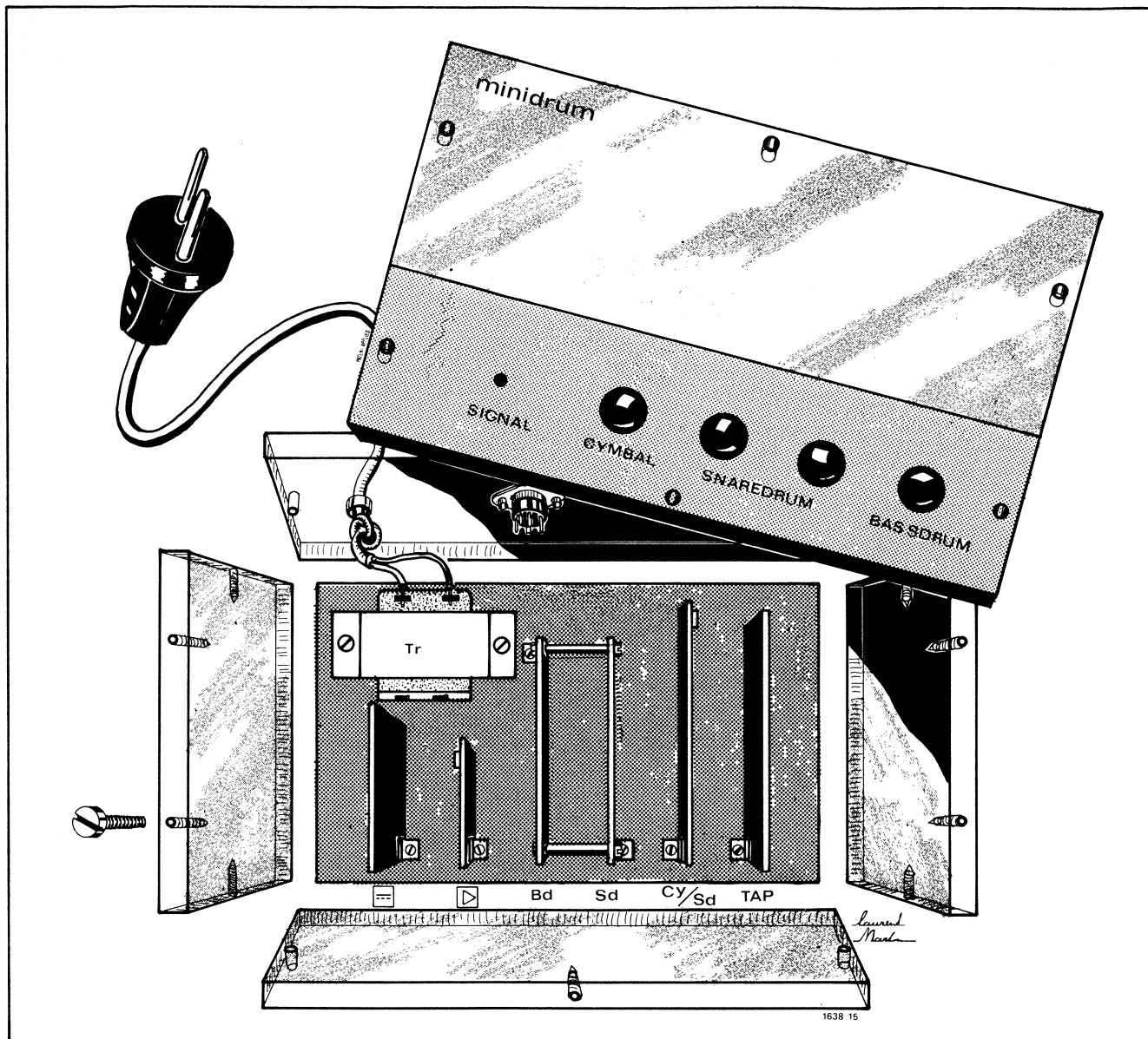


Figuur 4. Het schakelschema van de basdrum- en snaredrumgyrator. De componentenwaarden tussen haakjes gelden voor waardeveranderingen die betrekking hebben op de snaredrum. Voor de basdrum gelden de normaal aangegeven waarden.

Figuur 5. De componentenopstelling van de basdrumgyrator volgens figuur 4, op de reeds eerder gepubliceerde universele gyratorprint. Zoals uit de componentenopstelling blijkt worden verschillende componenten die betrekking hebben op de 'niet-aksent ingang' achterwege gelaten.

Figuur 6. De componentenopstelling van de snaredrumgyrator op de universele gyratorprint. Ook hier worden alle componenten die betrekking hebben op de 'niet-aksent ingang' weggelaten, omdat bij manuele bediening geen intensiteitsverschillen van een bepaald slaginstrument noodzakelijk zijn.





vorig jaar november gepubliceerde tipe van de elektrom. De verschillen zitten hoofdzakelijk in het ontbreken van een normale (= niet aksent) ingang met bijhorende one-shot en enige onderdelenwaarden die anders zijn gedimensioneerd.

De in figuur 4 tussen haakjes gegeven componentenwaarden gelden voor de snaredrumgyrator; de normaal aangegeven waarden zijn voor de basdrum.

Voor de basdrumklank is alleen de gyrator verantwoordelijk. Deze wordt gestuurd uit de one-shot die bestaat uit de transistoren T_1 en T_2 . Voor de basdrum wordt in figuur 4 de aksentingang (in') verbonden met uitgang Bd_s van figuur 1. Het in figuur 4 gegeven punt p' wordt hierbij niet benut. Vanwege de lage frekwentie van de basdrum is voor een goede weergave een vermogen van minimaal 20 W vereist terwijl ook de luidspreker(s) van

goede kwaliteit moeten zijn. Eventueel kan de basdrumklank worden verstemd door kondensator C_6 te verkleinen tot minimaal 330 n. In dat geval wordt de toon hoger.

De snaredrumklank bestaat uit een karakteristieke toon (die opgewekt wordt met de schakeling volgens figuur 4) waaraan ruis wordt toegevoegd. Ook de snaredrum wordt (in figuur 4) gestuurd op de aksentingang (in'). Voor het toevoegen van ruis wordt uitgang p' benut. Deze uitgang wordt verbonden met de nog te bespreken ruisprint.

In principe kunnen alle instrument-uitgangen direkt worden samengekoppeld (via mengweerstand op de gyratorprinten) en dan worden toegevoerd aan een powerversterker. Omdat de amplituden tamelijk klein zijn (50 mV) is meestal een voor/mengversterker noodzakelijk. Wordt dit laatste gedaan,

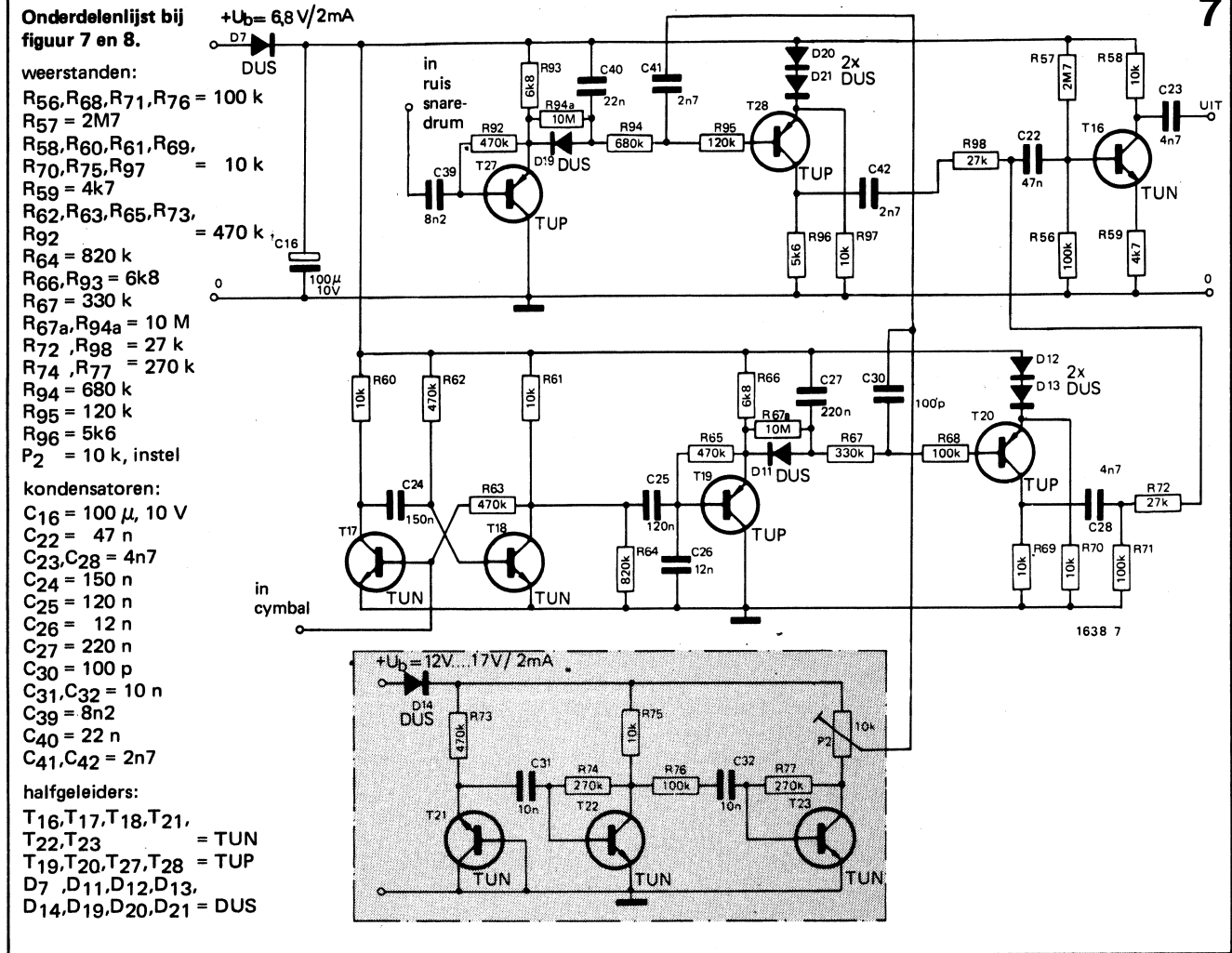
dan kan weerstand R_{22} (in figuur 4) zowel bij de bas- als snaredrum worden vervangen door een kortsluiting op de print.

Omdat de (bestaande) gyratorprinten zijn voorzien van opdruk is bij de onderdelenkodering in figuur 4 hiermee rekening gehouden.

De bas- en snaredrumgyratorprint

Figuur 5 geeft de gyratorprint met de componentenopstelling voor de basdrum volgens figuur 4. Zoals in deze figuur is te zien ontbreken op de print diverse onderdelen die te maken hebben met de aksentloze ingang.

Figuur 6 geeft dezelfde print als figuur 5 maar nu met de componentenopstelling en -waarden voor de snaredrumgyrator. Ook op deze print ontbreken de componenten voor de aksentloze ingang. In tegenstelling met de print volgens figuur 5 wordt bij



figuur 6 wel uitgang p' benut. Deze uitgang stuurt via een éénzijdig afgeschermd draad de ruisprint.

De ruisschakeling

Voor de minitrom zijn twee ruiscircuits nodig: één voor de cymbal en één voor de snaredrum. Omdat bij de minitrom de 'niet aksentingang' ontbreekt kunnen beide ruisschakelingen op één (bestaande) ruisprint worden aangebracht. De genoemde ruisprint is ook in het novembernummer van vorig jaar gepubliceerd.

Figuur 7 geeft het schakelschema van de ruisschakeling voor de snaredrum en cymbal. De onderdelenkodering is weer korresponderend met die van de elektrom.

De eigenlijke ruisopwekker wordt gevormd door transistor T_{21} . Op de emitter hiervan staat ca. 5 mV ruis. Deze ruis wordt door de transistoren T_{22} en T_{23} versterkt. Met de potmeter (P_2) in de kollektorleiding van T_{23} is het ruisniveau instelbaar tot ca. 3 V. De ruis wordt via de potmeter toegevoerd aan kondensator C_{30} en C_{41} .

De ruis op kondensator C_{41} is bedoeld voor de snaredrum. Normaal staat transistor T_{28} gesperd zodat de ruis op C_{41} niet op de kollektor van T_{28} terecht komt.

Wordt echter de snaredrumgyrator gestuurd dan zal uitgang p' van deze gyratorprint ingang p' van de schakeling volgens figuur 7 sturen. Het stuursignaal bestaat uit een blok golfvormige impuls die via kondensator C_{39} (figuur 7) transistor T_{27} even openstuurt.

De tijd dat deze transistor geleidt, wordt bepaald door de capaciteit van C_{39} en de weerstand van R_{92} .

Als T_{27} geleidt wordt op zijn emitter een negatiefgaande spanningssprong waargenomen die via R_{94} en R_{95} transistor T_{18} even openstuurt. De tijd dat deze transistor geleidt wordt in zeer belangrijke mate bepaald door de capaciteit van C_{40} . Tijdens het geleiden van T_{28} komt de ruis, die kontinu op de basis van deze transistor staat, via zijn kollektor en kondensator C_{42} op weerstand R_{98} . Vandaar gaat de ruis via C_{22} naar versterkertransistor T_{16} en vanaf de kollektor hiervan via kondensator C_{23} naar de uitgang.

De cymbal, waarvan de klank alleen bestaat uit ruis, wordt in figuur 7 direkt van de manuaaltapuitgang (C_{y5}) op de aksentingang (in') gestuurd. De stuurimpulsen van de manuaal-tap worden door de transistoren T_{17} en T_{18} , die samen een monostabiele vormen, omgezet in blokimpulsen met konstante breedte. De impulsen op de kollektor van T_{18} sturen via C_{25} transistor T_{19} steeds even open. De tijd dat T_{19} geleidt wordt in hoofdzaak bepaald door C_{26} en R_{65} .

Als T_{19} geleidt zal de emitter hiervan een negatiefgaande spanningssprong afgeven die, via R_{67} en R_{68} , transistor T_{20} in geleiding brengt. De tijd dat T_{20} geleidt wordt in hoofdzaak bepaald door de capaciteit van C_{27} .

Als T_{20} geleidt zal de cymbalruis, die kontinu op C_{30} staat, via de kollektor van T_{20} , kondensator C_{28} en weerstand R_{72} gemengd worden met de snaredrumruis op kondensator C_{22} .

Transistor T_{16} is zo ingesteld (met de basisweerstanden) dat deze spert als er niet voldoende ruis op zijn basis aanwezig is. Deze instelling heeft het voordeel dat de klankvorming wordt ver-

Figuur 7. Het schakelschema van de ruis-eenheid met ruisvorming voor snaredrum en cymbal.

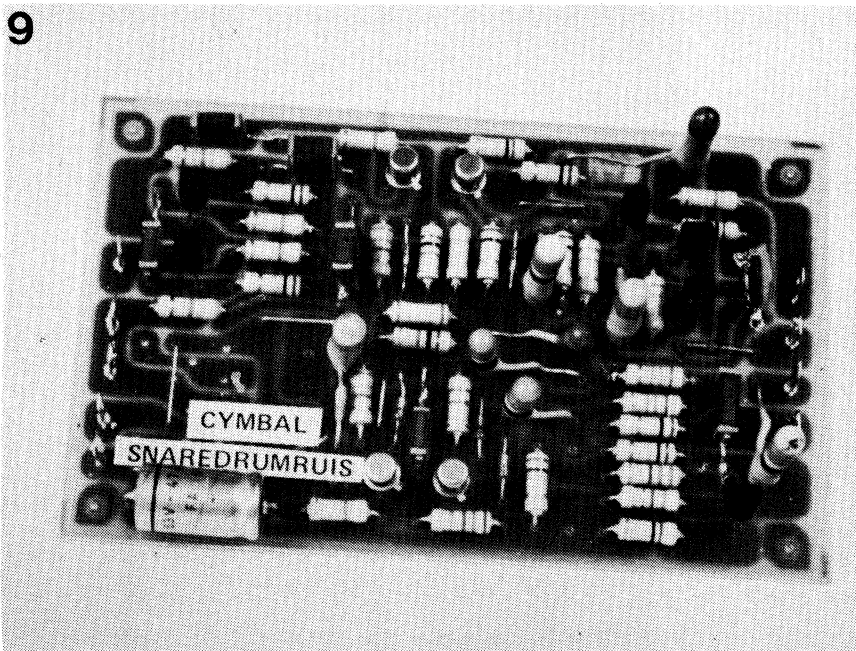
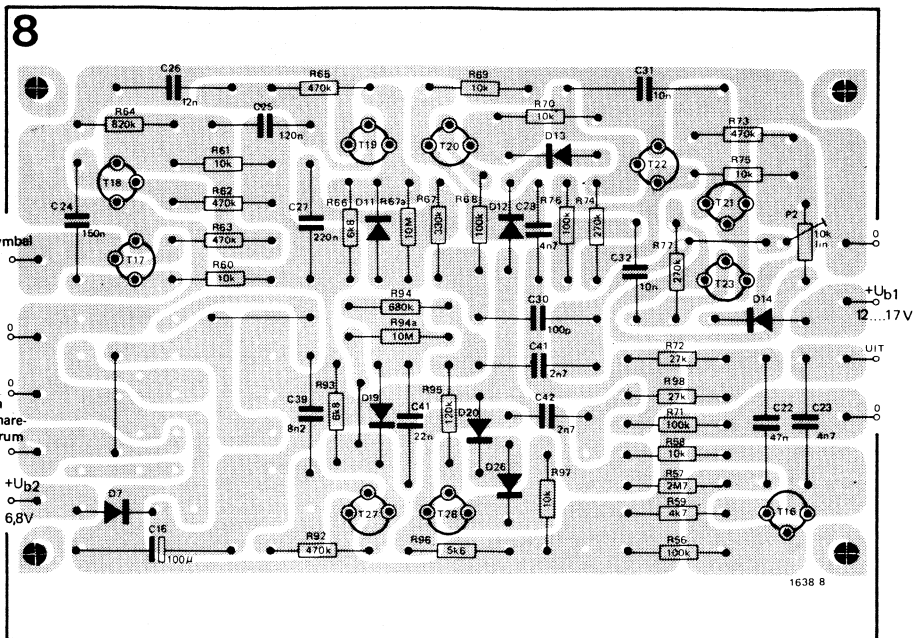
De onderdelenkodering is gelijk gehouden aan die van de vorig jaar gepubliceerde elektrom. De cymbal wordt direct gestuurd vanuit de TAP; de ruis voor de snaredrum wordt opgewekt via stuurimpulsen van de one-shot die op de snaredrum-gyatorprint zit.

Figuur 8. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 7 op de reeds gepubliceerde 'ruisinstrumentenprint'. Vanwege het flexibele karakter van deze print is er geen opdruk aangebracht.

Figuur 9. Een foto van de komplette print volgens figuur 8 met de componentenopstelling volgens figuur 7.

Figuur 10. Omdat de storingsgevoeligheid van de minitrom zeer klein is kan een dure gestabiliseerde voeding achterwege blijven. De eenvoudigste mogelijkheid is wel een trafo met bruggelijkrichter en afvlakcondensator.

Omdat er echter twee spanningen nodig zijn (6,8 V en 12 à 17 V) is in de voeding een zenerstabilisatie aangebracht.



beterd en de stoorgevoeligheid afneemt.

De ruisprint

Figuur 8 geeft de reeds gepubliceerde ruisprint met de componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 7. De lay-out van deze print heeft bestaan in het novembernummer van 1972. Omdat de one-shot voor de snaredrum achterwege kan blijven, zijn alleen op het betreffende gedeelte van de print twee galvanische verbindingen noodzakelijk.

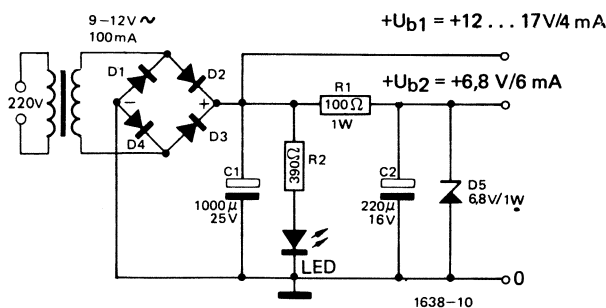
Figuur 9 geeft een foto van de compleet afgemonteerde print volgens figuur 8. De bovenste printhelft bevat de cymbalschakeling en het onderste gedeelte het snaredrumruiscircuit.

De voeding

Omdat de tap's zijn uitgerust met cos/mos IC's, die een stoorgevoeligheid hebben van ca. 45% van de voedingspanning, hoeft de voeding niet gestabiliseerd te zijn.

De eenvoudigste voedingsmogelijkheid geeft figuur 10. Voor de trafo is hier een 100 mA tipe (sekundair) genomen.

10



De afgegeven spanning moet tussen 9 V en 12 V sekundair liggen. De goedkoopste oplossing voor de bruggelijkrichter is wel deze samen te stellen uit vier DUSjes (D_1 t/m D_4) zoals figuur 10 aangeeft.

In figuur 10 wordt de voedingsspanning voor de ruis eenheid ($+U_{b1}$) afgevlakt door kondensator C_1 . Over deze kondensator is een weerstand (R_2) met LED voor aan/uit controle geplaatst. De LED kan naar keuze worden vervangen door een lampje en eventueel kan indicatie worden weggelaten. Omdat de voedingstrafo slechts één spanning sekundair levert, moet de hoofdvoeding ($+U_{b2}$) worden afgeleid van de andere spanning. Dit wordt in figuur 10 gedaan met een zenerstabilisator die bestaat uit weerstand R_1 en diode D_5 . Voor diode D_5 mag beslist geen ander type worden genomen dan 6,8 V/1 W. Over D_5 is een elko geplaatst om mogelijke ruis van de zenerdiode te onderdrukken.

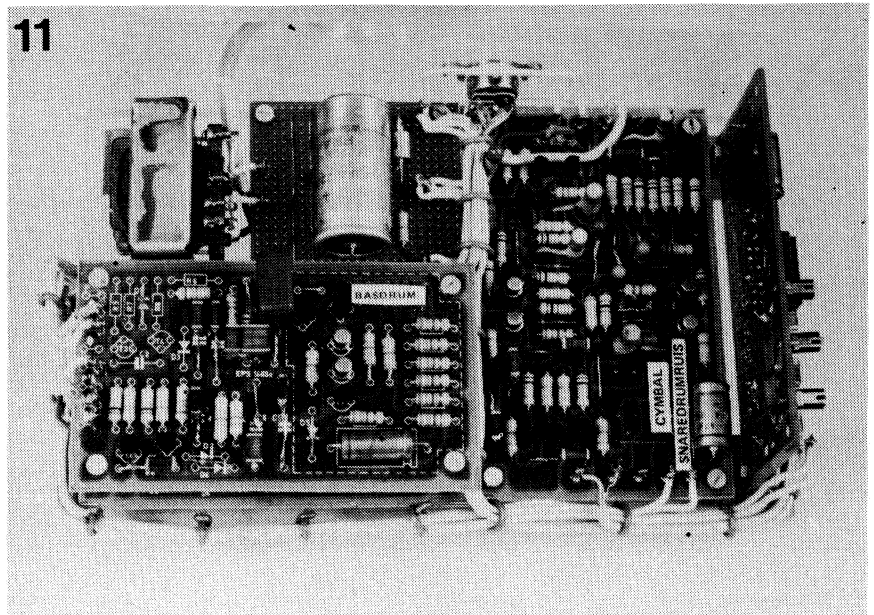
De voeding kan het eenvoudigst op een (gaatjes) montagebordje worden geplaatst.

Figuur 11 geeft een foto van de experimentele opstelling van de minitrom. In de linker bovenhoek is de voedingstrafo geplaatst met rechts daarvan het gaatjes montagebordje waarop de voedingsschakeling volgens figuur 10 is geplaatst.

Uiteraard is er geen bezwaar tegen in plaats van de voedingsschakeling volgens figuur 10 een beter type te nemen zoals bijvoorbeeld de PLUS-voeding of universele elektuurvoeding. In dat geval moet de gestabiliseerde spanning 6,8 V bedragen terwijl de spanning voor de ruis eenheid, die tussen 12 V en 17 V moet liggen, kan worden afgetakt van de ongestabiliseerde spanning op de afvlakelko.

De bouw

Als alle printen voorzien zijn van



onderdelen kunnen de drie slaginstrumenten het beste eerst afzonderlijk worden beproefd. Hiertoe moet de benodigde voeding op de te testen print worden aangesloten en de uitgang van de print worden verbonden met een versterker/luidsprekerkombinatie. Als één stuurschakeling van de manuaal-tap vóór een slaginstrumentprint wordt geplaatst moet bij het aanraken van een betreffend manuaalkontakt het slaginstrument de vereiste klank geven. Bij de ruis voor de snaredrum en cymbal moet voor het opwekken van ruis eerst de ruispotmeter (P_2 figuur 7) met de looper naar de kollektor van transistor T_{23} worden gedraaid. Als alle instrumenten goed functioneren kan met de samenbouw worden begonnen. Een gemakkelijke opstelling van de printen geeft de foto volgens figuur 11. Hierbij zijn de twee gyrator-printen (bas- en snaredrum) boven elkaar geplaatst. Daarnaast bevindt zich de ruisprint voor de cymbal en snare-

drum. Rechts van deze ruisprint is vertikaal de manuaal-tap geplaatst. Op deze print zijn duidelijk de drie solderlippen te zien die de aanraakpunten van de tap voorstellen.

De minitrom volgens figuur 11 is gebouwd in een perspeks kastje om het geheel zo overzichtelijk mogelijk te maken. In de praktijk kan het geheel, voor een storingsvrije werking, het beste op een aluminium chassis of in een aluminium kastje worden geplaatst. De draden naar de aanraakkontakten moeten, als deze langer worden dan ca. 3 cm, worden afgeschermd en éénzijdig worden verbonden met de voedingsnulp. Hetzelfde geldt voor de stuurleidingen van de manuaal-tap naar de betreffende instrumenten als deze draden langer zijn dan ca. 6 cm. Uiteraard moeten de uitgangsdrazen van de instrumenten ook afgeschermd zijn.

Als het signaalnivo van de instrumenten niet voldoende is, om de gekozen powerversterker uit te sturen, kan het

onderdelenlijst bij figuur 12 en 13.

weerstanden:

$R_{24} = 22 \text{ k}$
 $R_{25}, R_{40} = 10 \text{ k}$
 $R_{26} = 27 \text{ k}$
 $R_{34}, R_{41} = 470 \Omega$
 $R_{35}, R_{36} = 150 \text{ k}$
 $R_{37} = 680 \Omega$
 $R_{39} = 8 \text{ k}$
 $P_1 = 220 \text{ k, instel}$

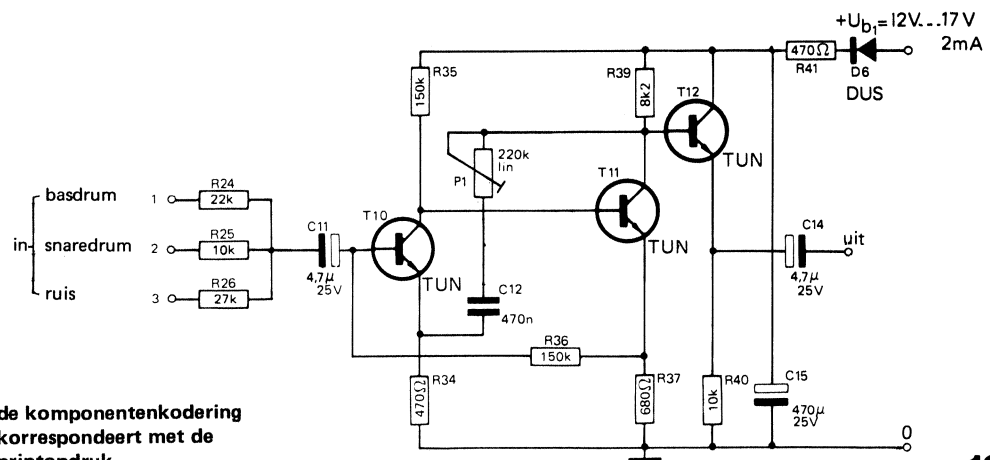
kondensatoren:

$C_{11}, C_{14} = 4 \mu\text{F}, 25 \text{ V}$
 $C_{12} = 470 \text{ n}$
 $C_{15} = 470 \mu, 25 \text{ V}$

halfgeleiders:

$T_{10}, T_{11}, T_{12} = \text{TUN}$
 $D_6 = \text{DUS}$

de componentenkodering
 correspondeert met de
 printopdruk.



12

Figuur 11. Deze foto geeft een indruk van de experimentele opstelling van de minitrom zoals deze in het elektuurlab werd gemaakt.

De voeding is gemonteerd op een 'raster' montagebordje. Bij deze experimentele opstelling werd als voorversterker een 'halve' AD8D-print voorzien van de componentenopstelling volgens figuur 12.

Figuur 12. Als de ca. 50 mV uitgangsspanning van de muziekinstrumenten niet voldoende is om de beschikbare powerversterker uit te sturen kan deze voorversterker worden aangesloten achter de muziekinstrumenten. Met potmeter P₁ kan de gewenste gevoeligheid worden ingesteld.

Figuur 13. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 12 op de reeds bestaande 'voor- en mengversterkerprint'. De onderdelenkodering korrespondeert met de printopdruk.

Figuur 14. Een blokschematisch overzicht van het onderling koppelen van de verschillende printen voor de minitrom. De voedingsspanningen +U_{b1} en +U_{b2} komen overeen met die uit alle andere figuren.

Figuur 15. Een foto van de compleet afgemonteerde minitrom. Hier zijn als aanraakcontacten koperen meubelspijkers gebruikt. De opstelling van de aanraakcontacten kan naar eigen idee worden uitgevoerd. De lengte van de toevoerleidingen speelt geen rol mits er afgeschermd draad wordt toegepast en de afscherming éénzijdig met de voedingsnul wordt verbonden.

beste de voor- en mengversterker volgens figuur 12 tussen de instrument-uitgangen en powerversterker worden geplaatst. De versterker volgens figuur 12 kan worden gemonteerd op de reeds gepubliceerde voor- en mengversterkerprint van de elektrom (november '72). Figuur 13 geeft de betreffende print met de componentenopstelling volgens figuur 12. Omdat deze print is voorzien van opdruk korresponderen de onderdelenkoderingen hiermee.

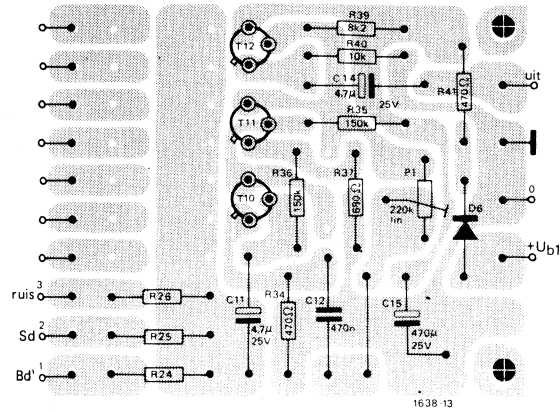
Een totaal bedradingsoverzicht van de minitrom is gegeven in figuur 14.

Tot slot geeft figuur 15 een foto van de complete minitrom met frontplaat. Hiervoor is gebruik gemaakt van wit perspeks met een dikte van 3 mm. Een alternatieve mogelijkheid voor de frontplaat is pertinaks met een minimum dikte van 3 mm.

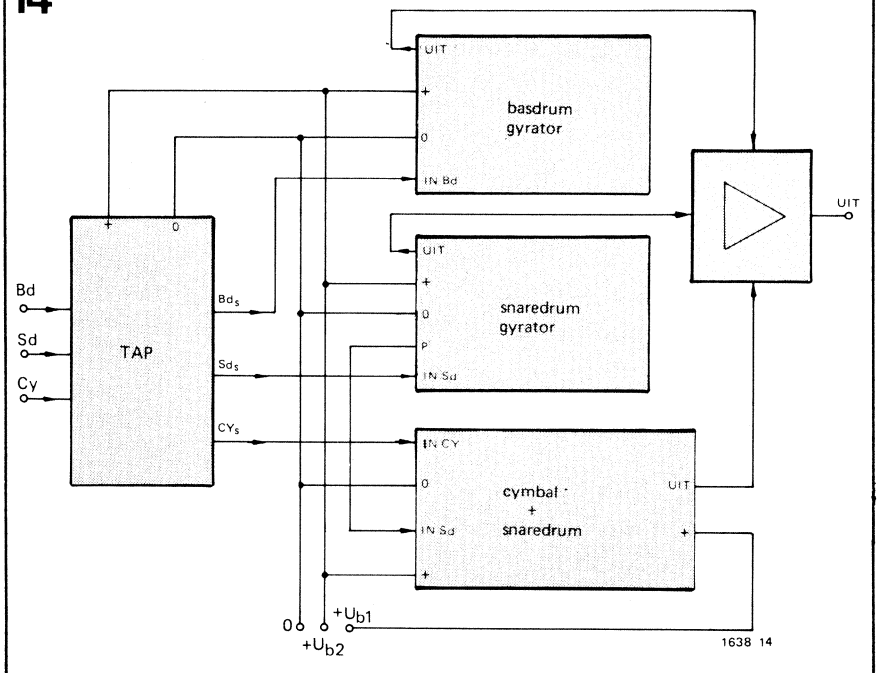
Als aanraakpunten zijn in figuur 15 koperen meubelspijkers toegepast. Deze laten zich gemakkelijk solderen terwijl zij vrijwel niet oxideren.

Naar persoonlijke smaak kan de minitrom worden uitgebreid met bijvoorbeeld een basdrumautomaat of roffelsysteem. Deze zelfstandige eenheden worden in een volgend nummer besproken.

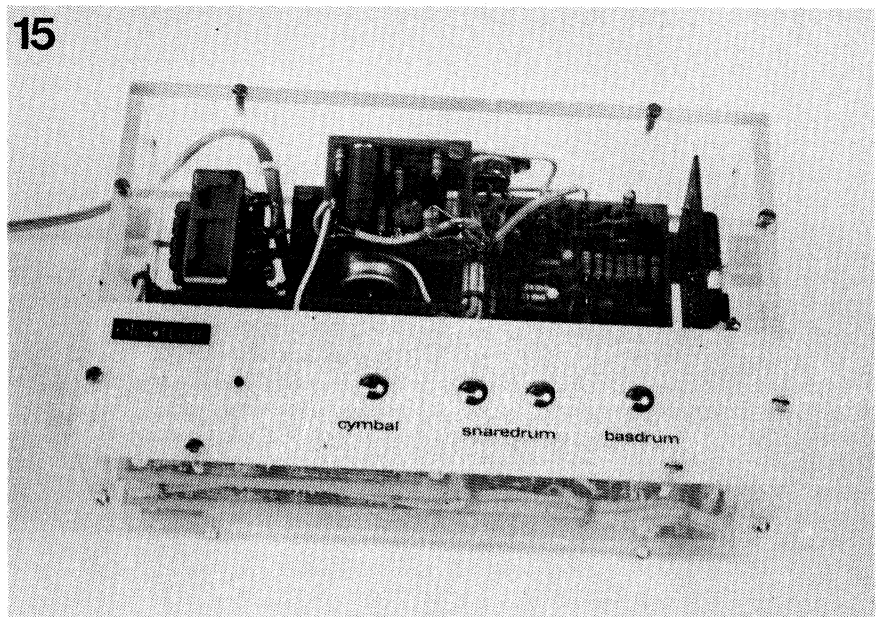
13



14



15



Met de tester kunnen enkele van de belangrijkste eigenschappen van een transistor (of diode) worden vergeleken met de TUP-TUN-DUS-normen, namelijk de stroomversterkingsfactor, de lekstroom en de doorslagspanning. Voor het testen van de versterkingsfactor werd uitgegaan van een astabiele multivibrator (AMV). Het blokvormig signaal hiervan wordt via twee testvoetjes (voor resp. npn- en pnp-transistoren) aan de basis van de te testen transistor toegevoerd. De door de transistor versterkte blokspanning wordt gelijkgericht en naar een indicatiecircuit geleid. Als deze spanning boven een bepaalde waarde ligt gaat het

20.000 x per seconde door R_6 een stroom lopen. De spanning over deze weerstand is $22,5 - 0,7 = 21,8$ V, waaruit volgt dat de stroom $2,18 \mu A$ groot is. Door kollektorweerstand R_7 gaat dan ook een stroom lopen, waarvan de grootte wordt bepaald door de stroomversterkingsfactor van de betreffende transistor. Deze versterkingsfactor moet voor TUP's en TUN's tenminste 100 bedragen, waaruit weer volgt dat de stroom door R_7 minimaal $100 \times 2,18 = 218 \mu A$ moet zijn en de spanning over R_7 dientengevolge tenminste 2,18 V moet bedragen. Hetzelfde geldt voor een pnp-transistor die in voetje II wordt geplaatst.

Het versterkte signaal belandt via C_4 of C_5 bij het indicatiecircuit. Het signaal wordt gelijkgericht door $D_1 \dots D_4$ en komt dan bij C_6 , die tot een bepaalde waarde wordt opgeladen. Als nu de door de te testen transistor afgegeven blokspanning groter wordt dan 2,18 V, overschrijdt ook de spanning over C_6 een bepaalde waarde ($\approx 1,2$ V). De transistoren T_4 en T_5 gaan dan geleiden en het lampje L_1 gaat branden ter indicatie dat de versterkingsfactor van de betreffende transistor gelijk of groter dan 100 is. Omdat de te testen transistor gevoed wordt met 22,5 V is automatisch de doorslagspanning van de TUN of TUP meegetest.

Voor diodetest wordt de katode en anode van de diode op resp. de punten X_1 en X_2 van testvoetje III aangesloten. Als de doorslagspanning van de aangesloten diode kleiner is dan 20 V of de lekstroom groter is dan ca. $4 \mu A$, ontstaat over R_{10} een zodanig spanningsverschil dat T_4 en T_5 worden opengestuurd en het lampje gaat branden ter indicatie dat de betreffende diode dusdanige afwijkingen vertoont dat hij voor gebruik ongeschikt is.

De kollektor-emitter of basis-emitterlek van een transistor kan op dezelfde manier in voetje III worden gemeten. Ter verduidelijking wordt er op gewezen dat als in voetje I of II een transistor zit die voldoende versterkt en de minimaal vereiste doorslagspanning heeft, het lampje brandt. Bij een doorslagspannings- en lekttest in voetje III mag het lampje niet branden indien de halfgeleider in orde is en korrekt is aangesloten.

Figuur 2 toont de print en de componentenopstelling van de tester. Samen met de voor de voeding benodigde batterijen kan het apparaat in een klein kastje worden ondergebracht. Drie naar eigen idee gekonstrueerde testvoetjes, een lampje (6 V/50 mA) en een schakelaar zijn alles wat verder nog nodig is.

TUP-TUN-TESTER

Uitgaande van de minimum-eisen voor TUP, TUN en DUS, werd in het elektuurlab een tester ontwikkeld die, ondanks de simpele opzet, in staat bleek uit een aantal willekeurige halfgeleiders snel de TUP's, de TUN's en de DUS's te selekteren. Een onmisbaar stuk gereedschap voor eenieder die regelmatig de soldeerbout hanteert!

indikatielampje branden. Wanneer de afgegeven spanning te laag is, voldoet de versterkingsfactor van de transistor niet aan de TUP-TUN-normen en brandt het lampje niet.

Voor het meten van de lekstroom of doorslagspanning van een halfgeleider is een ekstra batterij aan de schakeling toegevoegd. Via een derde testvoetje krijgt de anode/katode van de siliciumdiode een bepaalde spanning toegevoerd. Als van de betreffende halfgeleider de doorslagspanning te laag of de lekstroom te hoog is, gaat het indikatielampje branden.

Ook als de transistor of diode verkeerd is aangesloten gaat het lampje branden; wanneer echter na verwisseling van de aansluitingen het lampje niet dooft is de halfgeleider in kwestie voor gebruik ongeschikt.

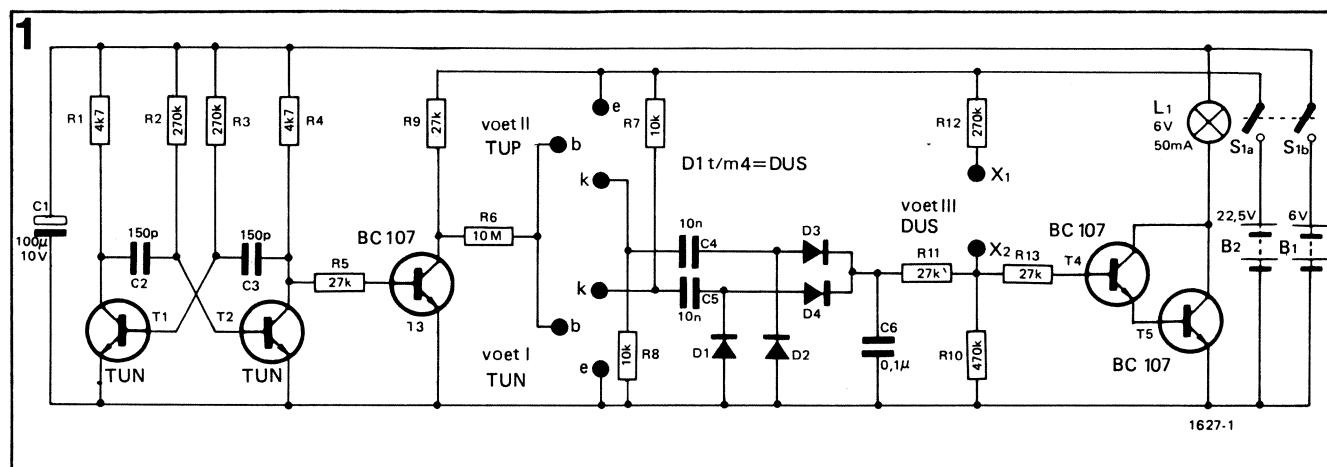
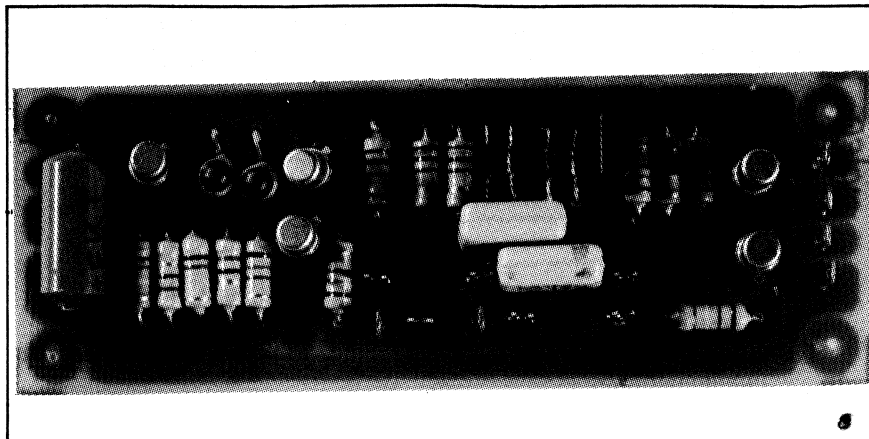
Schema (figuur 1)

De AMV, die is opgebouwd met T_1 en T_2 , geeft een blokspanning af met een frekwentie van 20.000 Hz en een amplitude van ca. 6 V. Via R_5 , T_3 en R_6 wordt deze blokspanning naar de basisaansluitingen van respectievelijk testvoetje II (voor pnp-transistoren) en I (nnp) geleid.

Als nu bijvoorbeeld in voetje I een npn-transistor wordt geplaatst, gaat

Figuur 1. Schakelschema van de tester.

Figuur 2. De print lay-out en de componentenopstelling van de TTD-tester.



**Onderdelenlijst bij
figuur 1 en 2.**

weerstand:

$R_1, R_4 = 4k\Omega$
 $R_2, R_3, R_{12} = 270k\Omega$
 $R_5, R_9, R_{11}, R_{13} = 27k\Omega$
 $R_6 = 10M\Omega$
 $R_7, R_8 = 10k\Omega$
 $R_{10} = 470k\Omega$

kondensatoren:

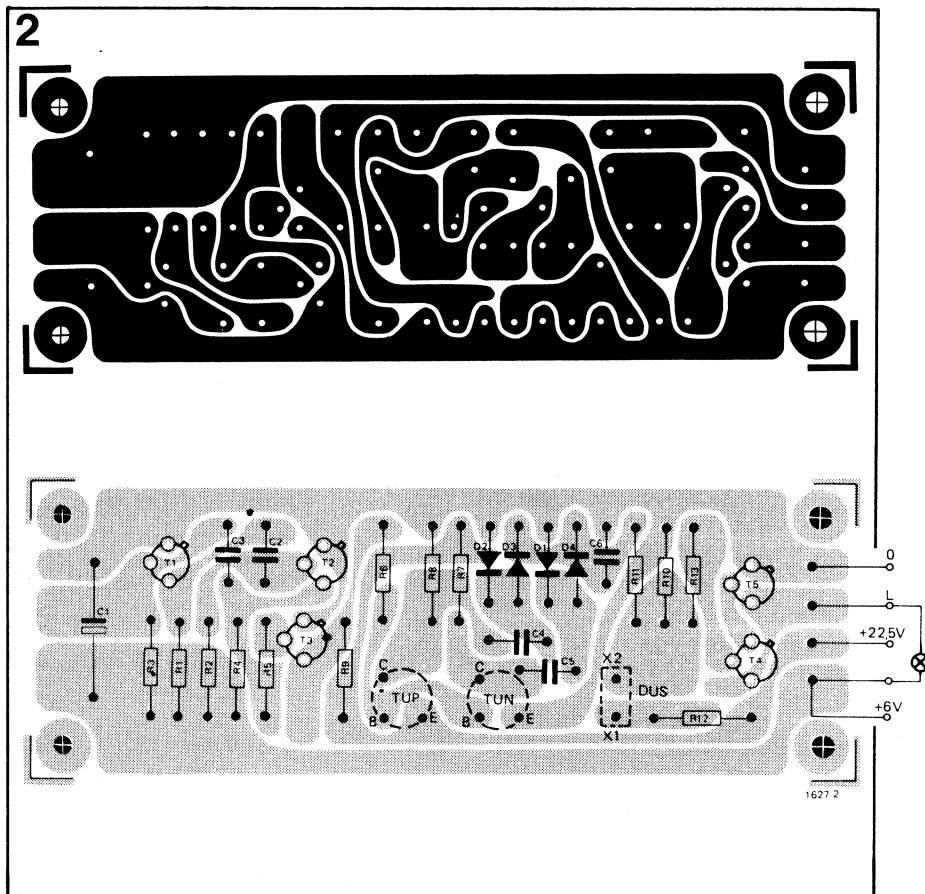
$C_1 = 100\mu F, 10V$
 $C_2, C_3 = 150pF$
 $C_4, C_5 = 10nF$
 $C_6 = 0,1\mu F$

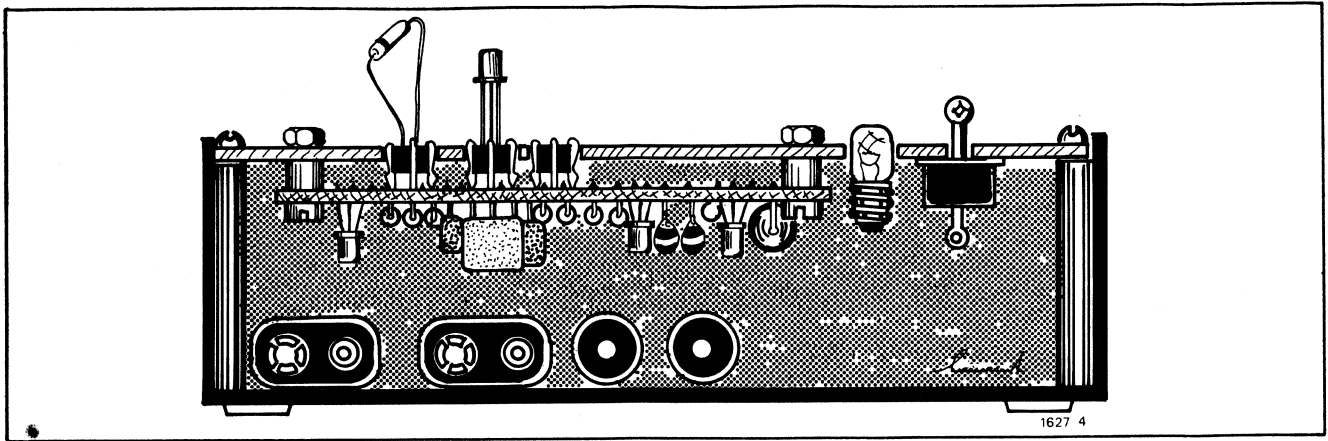
halfgeleiders:

$T_1, T_2 = TUN$
 $T_3, T_4, T_5 = BC107, BC108, BC109$
 $D_1 t/m D_4 = DUS$

diversen:

$L_1 =$ lampje 6 V/50 mA
 $S_1 =$ dubbelpolige schakelaar (aan/uit)
 $B_1 =$ batterij 6 V (4x1,5V)
 $B_2 =$ batterij 22,5 V
 voet I, voet II = transistorvoetje met drie aansluitpunten
 voet III = diodevoet met twee aansluitpunten





Testprocedure

Een onbekende transistor wordt op de juiste wijze in testvoetje I gezet. Als het lampje brandt houdt dat in dat er sprake is van een npn-transistor met een stroomversterkingsfaktor gelijk of groter dan 100 (een TUN dus) terwijl deze TUN minstens 22,5 V kan verdragen. Brandt het lampje niet dan heeft men te doen met ofwel een onbruikbare TUN of met een pnp-transistor. Dit wordt duidelijk als dezelfde transistor in voetje II wordt geplaatst. Wanneer nu het lampje brandt is er sprake van een goede TUP; brandt het

lampje nog steeds niet, dan is de transistor onbetrouwbaar.

De mate waarin het lampje bij TUP/TUN-test oplicht is een indicatie voor de versterkingsfaktor van de transistor. Als van het lampje alleen de gloeidraad zichtbaar oplicht is de transistorversterking ca. 90x. Bij een gedempt licht ligt de versterkingsfaktor tussen 100 en 150x en als het lampje fel oplicht is de versterking 200x of meer. In het laatste geval is het beslist wenselijk ook een lekttest uit te voeren.

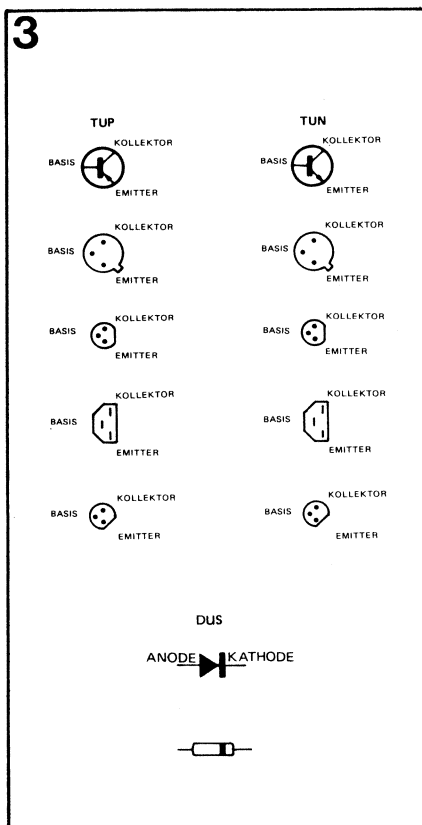
Het nauwkeurig testen van lekstroom bij transistoren (4 μ A) en doorslag-

spanning en lekstroom van dioden kan op dezelfde manier:

Kollektor en emitter van de transistor of katode en anode van de siliciumdiode worden aangesloten op testvoetje III.

Als het lampje *niet* brandt zijn doorslagspanning en lekstroom van de halfgeleider in orde. Brandt het lampje *wel*, dan moeten de aansluitingen worden verwisseld voor een nieuwe poging; wanneer het lampje dan weer oplicht moet de halfgeleider voor gebruik ongeschikt worden geacht.

Figuur 3. Symbolen en aansluitgegevens van TUP, TUN en DUS. Emitter, basis en kollektor zitten altijd op dezelfde plaats.



het lek van elektruur

korrektes op
aanvullingen voor
ervaringen met
elektuur-publikaties

Filter voor belichtingsautomaat

In het artikel 'belichtingsautomaat voor doka' (halfgeleidergids '73, schakeling 22) werd er al op gewezen hoe belangrijk het is dat de LDR alléén het door het fotopapier gereflekteerde licht meet en dat dus de aanwezige dokaverlichting niet in de meting wordt betrokken.

Een afdoende manier om ongewenste invloed van dokalampen te elimineren vormt het aanbrengen van een gekleurd filter vóór de LDR. De kleur van het filter moet dan komplementair zijn aan de kleur van de dokaverlichting; voor bijv. een rode dokalamp moet een blauwgroen filter worden gebruikt.

Grote kosten zal een dergelijk filter niet met zich mee brengen, omdat de diameter niet groter dan de doorsnede van de LDR hoeft te zijn.

Eenvoudige vierpersoonswis

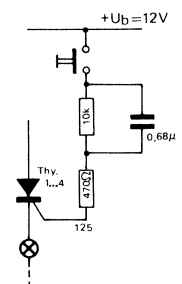
Het in de halfgeleidergids 1973 onder nummer 24 gepubliceerde ontwerp van een vierpersoonswisinstallatie blijkt

niet geheel aan de gestelde eisen te voldoen.

Door de triggering van de thyristoren te veranderen wordt deze kleine onvolkomenheid opgeheven.

Zoals onderstaande figuur toont moet in serie met de drukschakelaars een netwerkje worden opgenomen, waardoor de thyristor slechts een kortstondige triggerimpuls krijgt aangeboden in plaats van een konstante stroom.

De basisweerstand van de vier transistoren worden gewijzigd naar 3k3. De voedingsspanning $+U_b = 12$ V.



De laatste tijd gaan steeds meer fabrikanten over tot het ontwerpen en produceren van cos/mos-circuits voor logische toepassingen. Ongeveer een half jaar geleden werd in elektuur de RCA cos/mos-serie geïntroduceerd met de publikatie van enkele toepassingen van de CD4011A, een IC dat vier nand-poorten bevat met elk twee ingangen. Daarna zijn gaandeweg steeds meer schakelingen verschenen met cos/mos-IC's van dezelfde fabrikant, ook omdat de prijs van deze IC's steeds concurrerender werd ten opzichte van gelijksoortige TTL-IC's.

Door de steeds scherpere prijs en vanwege het groot aantal voordelen dat de

een 7400 IC. Omdat in dit circuit 'gewone' transistoren zijn geïntegreerd, kunnen de weerstanden niet hoogohmig worden gedimensioneerd en zijn de ingangen A en B relatief zeer laagohmig. Voorts zijn de uitgangscircuits van TTL niet komplementair, waardoor het rendement hiervan vrij laag is.

Als nu in plaats van 'gewone' transistoren mos-typen worden toegepast en daarbij de uitgang van elk circuit komplementair wordt gemaakt, kunnen de benodigde weerstanden zeer hoogohmig worden gedimensioneerd en worden dientengevolge hoogohmige ingangen en een extreem lage vermogensdissipatie verkregen.

Figuur 2 geeft het schakelschema van een cos/mos nandpoort. Transistor T_2 vormt hier samen met T_3/T_4 een komplementair mos-paar. Een mos-transistor die niet geleidt staat altijd geheel gesperd, zodat er geen stroom door gaat. Dit betekent dat, bij een '0' op de uitgang, transistor T_2 als isolator kan worden beschouwd. Een andere mos-eigenschap is dat een geleidende transistor tussen drain en source juist vrij laagohmig is.

De nand-poort volgens figuur 2 is een deel van het IC MM74C00 van national. Dit IC is wat betreft de aansluitingen ekwivalent aan de TTL 7400. Alle cos/mos-IC's van national blijken dan ook praktisch hetzelfde gekodeerd als de 54/74 TTL serie. Voor de temperatuurcodering '54', '64' of '74' zijn de letters 'MM' toegevoegd, terwijl voor de twee (of drie) volgende cijfers een 'C' wordt geplaatst; een TTL-IC tipe 5474 bijvoorbeeld wordt in cos/mos MM54C74.

cmos of cos/mos?

National zelf spreekt steeds over 'cmos' in plaats van 'cos/mos'. Dit kan verwarrend stichten omdat, als de betekenis van de afkorting cos/mos (complementary symmetry mos) bekend is, verondersteld zou kunnen worden dat deze cmos-techniek dan niet symmetrisch zou zijn. Het tegendeel is echter waar. De cmos-schakeling uit figuur 2 is met uitzondering van de ingangsbeveiliging en de aansluitvolgorde eksakt gelijk aan de cos/mos nand-poort CD4011A van RCA of de 14011 van motorola. Ook de schakeleigenschappen en de ingangsweerstand ($10^{12} \Omega$) zijn vrijwel hetzelfde. De kwaliteit van de ingangsbeveiliging is, los van enkele schakeltechnische verschillen, eveneens bijna gelijk.

Het enige onderscheid tussen de national en RCA cos/mos-IC's moet gezocht worden in de uitgangskarakteristieken, die bij de cmos-serie van national van dien aard zijn, dat deze IC's per stuk twee low-power-TTL's kunnen sturen.

MMC/MOS

Sinds enige tijd brengt 'national semiconductor' een groot aantal "C-MOS"-circuits in de handel die volledig "pin-compatible" zijn met de bekende TTL 54/74 reeks. Het programma omvat vrijwel alle bekende circuits, van poorten tot geheugens. De komst van deze C-MOS-techniek maakt het mogelijk bestaande TTL-schakelingen om te bouwen tot cos/mos, zonder dat hiervoor printontwerpen hoeven te worden gewijzigd.

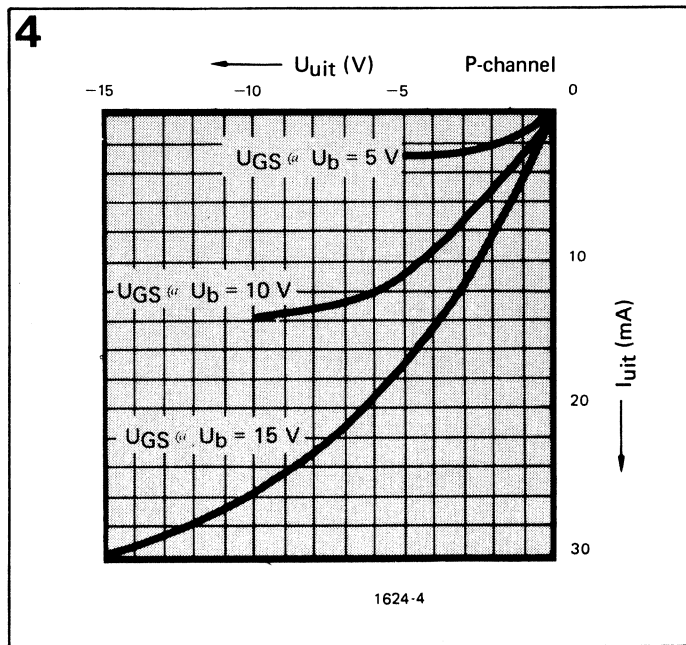
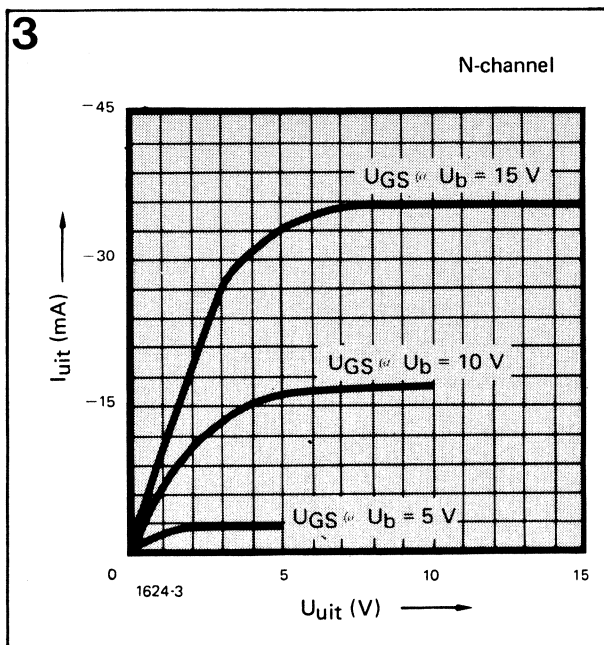
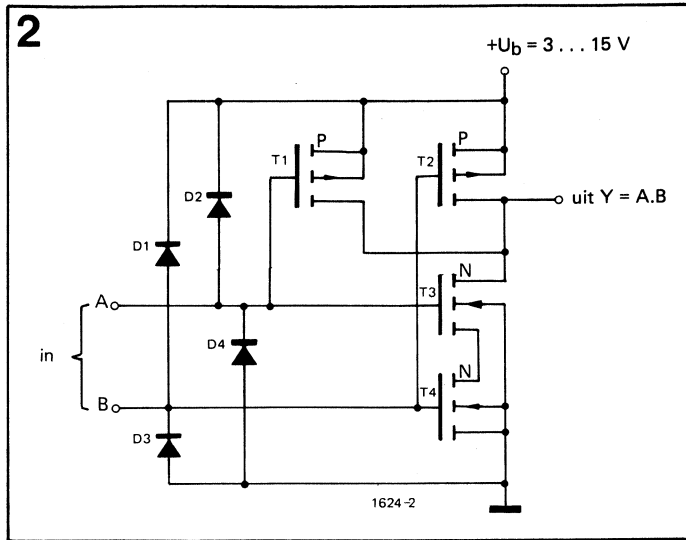
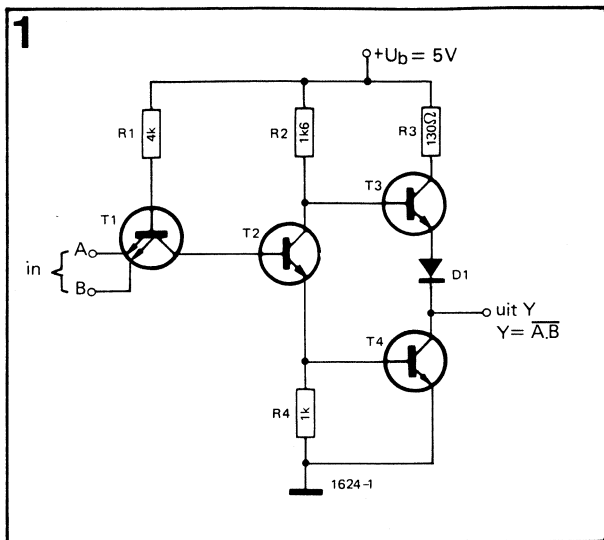
cos/mos-IC's bieden, zal het waarschijnlijk alleen een kwestie van tijd zijn dat TTL volledig van de markt zal zijn verdwenen. De industrie zelf is reeds volop aan het overstappen op cos/mos. Wat zijn nu eigenlijk de redenen voor deze omschakeling?

In de eerste plaats vereist een eenvoudig TTL-circuit meestal al een behoorlijk 'zware' voeding. Door de stoorgevoeligheid van TTL moet deze voeding tevens zeer goed gestabiliseerd zijn en moet bij printontwerpen eveneens terdege rekening worden gehouden met bepaalde kwalijke stoeieigenschappen van TTL.

Verder leent TTL zich, vanwege het grote stroomverbruik, niet voor monolitische integratie; de vermogensdissipatie van bijvoorbeeld een compleet reken-IC kan al gemakkelijk 10W of meer bedragen! Ook de komst van de zogenaamde 'low power TTL' kon dit probleem niet oplossen, omdat het opgenomen vermogen hiervan niet extreem veel lager lag dan van normale TTL. De oorzaak van dit onvermijdelijke hoge stroomverbruik moet dan ook gezocht worden in de elementaire opbouw van TTL.

Mos-transistoren

Figuur 1 toont een TTL-nandpoort uit



Figuur 3 toont de uitgangsspanning als functie van de stroom voor een uitgangs '0', bij drie verschillende voedingsnivo's. In figuur 4 is dezelfde karakteristiek gegeven voor een uitgangs '1'. De voedingsspanning van de nationale cmos-serie mag evenals die van de motorola- en RCA-IC's tussen 3V en 15V liggen.

Praktijk

Figuur 5 toont een simpele schakeling die in het elektuurlab werd opgezet en aan de hand waarvan enkele vergelijkingen tussen TTL, cos/mos en cmos konden worden gemaakt. Het schema stelt een kristaloscillator voor die bestaat uit twee nandpoorten (N_1 en N_2) met een uitgangsschakeltrap (poort N_3). De poorten zijn die van een 7400 TTL-IC. Als kristal werd een 3,3 MHz-tipe gebruikt.

Figuur 6 toont een oscillogramfoto van de golfvorm op punt 8 van poort N_3 . De horizontale schaal van het oscillogram is 20 nsek. per verdeling, waaruit blijkt dat de flanken van de TTL-poort ca. 6 nsek. zijn.

Hierna werd in de schakeling van figuur 5 een MM74C00 cmos-IC geplaatst. De oscillator werkte toen in het geheel niet (!), omdat de dimensionering van de weerstanden R_1 en R_3 te laagohmig was. Bij een nauwkeurig onderzoek kwam aan het licht dat deze weerstanden minimaal 100 k moesten zijn en dat het weglaten van deze weerstanden een nog beter resultaat gaf. Van uitwisselen zondermeer is dus beslist geen sprake; dit wordt door de fabrikant trouwens ook niet gesuggereerd. Figuur 7 laat weer een oscillogramfoto van de golfvorm op punt 8 van N_3 zien, maar nu met het IC MM74C00 in de

oscillator. De schaal van deze foto is hetzelfde als in figuur 6. Duidelijk blijkt dat de flanken van het signaal in figuur 7 nauwelijks een factor twee slechter zijn dan die van het signaal in figuur 6; met andere woorden: cos/mos is ongeveer twee maal trager dan TTL. Opvallend is echter het verschil in opgenomen vermogen; bij gebruik van het TTL-IC was dat 85 mW en bij het cos/mos-IC daarentegen nog geen 100 nW!

Een, vanwege de andere aansluitingen wat moeizame uitwisseling van het nationale MM74C00-IC voor het RCA CD4011AE-IC resulteerde niet in een zichtbare verandering van het beeld op de oscilloscoop.

Konklusie

De grote voordelen van cos/mos of cmos ten opzichte van TTL zijn in het

Figuur 1. Het interne schakelschema van een NAND-poort uit een 7400 TTL-IC.

Figuur 2. Het interne schakelschema van een NAND-poort uit het cmos-IC MM74C00 van national. De uitvoering van deze poort is schakeltechnisch gelijk aan een CD4011A NAND-poort van RCA met uitzondering van het ingangsbeveiligingscircuit.

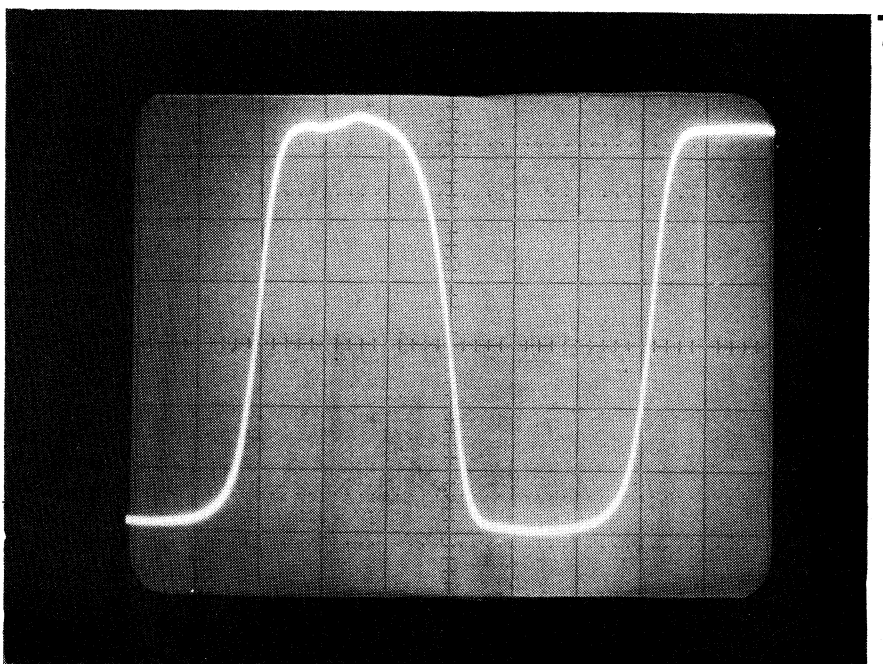
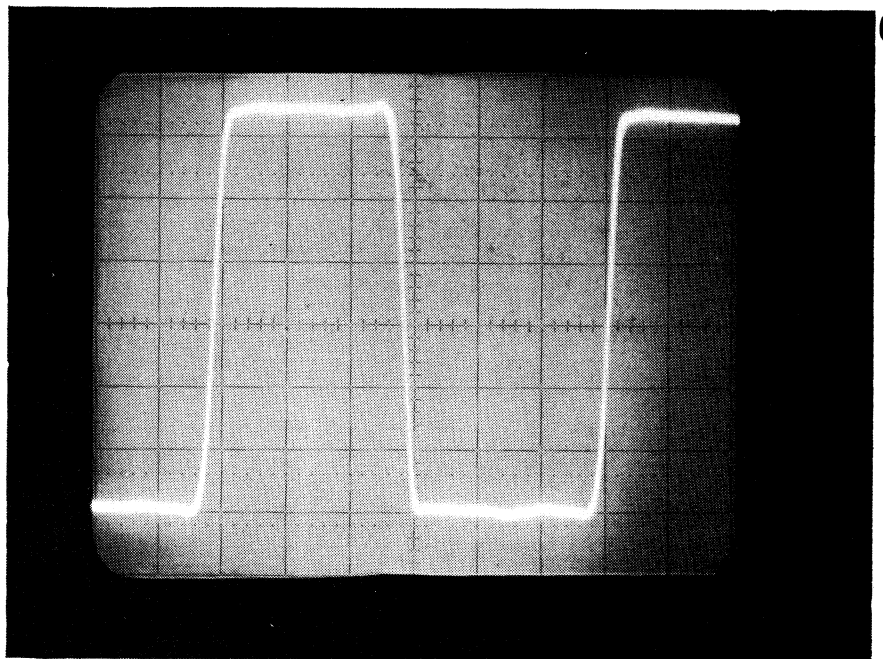
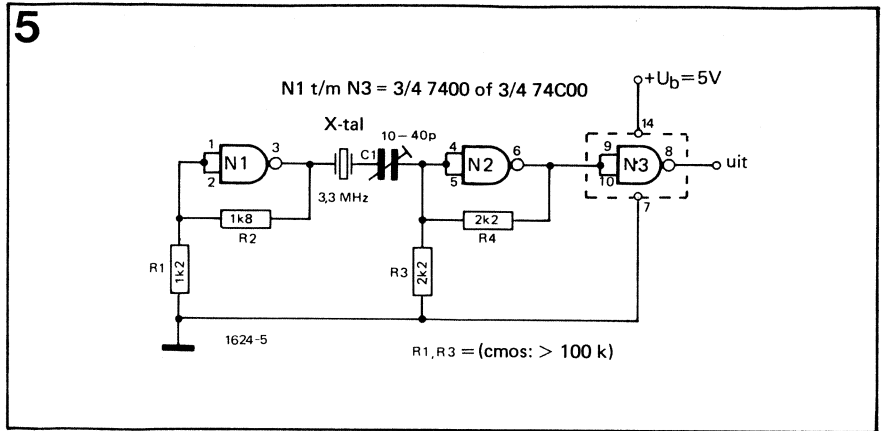
Figuur 3. De spanning van elke cmos-uitgang als functie van de uitgangsstroom bij drie verschillende voedingsspanningen. De grafiek heeft betrekking op een '0' toestand van de uitgang.

Figuur 4. Dezelfde grafiek als in figuur 3 maar nu voor een '1' toestand van de uitgang.

Figuur 5. Een NAND-poortoscillator die werd beproefd met zowel een TTL- als CMOS en cos/mos-IC.

Figuur 6. Een oscillogramfoto gemaakt van de uitgangsgolfvorm op punt 8 van poort N3 uit figuur 5. In de schakeling volgens figuur 5 was een TTL 7400 IC opgenomen. De schaal van het oscillogram is per verdeling horizontaal 20 nsek. en vertikaal 800 mV.

Figuur 7. Dezelfde oscillogramfoto maar nu met een cmos-IC MM74C00 in de schakeling. De schaal van het oscillogram is dezelfde als die in figuur 6.



begin van dit artikel reeds genoeg naar voren gekomen; de geringere storingsgevoeligheid, de hoge ingangsimpedantie en vooral het lage stroomverbruik wegen ruimschoots op tegen het nadeel van de lage uitgangsstroom vergeleken met TTL.

Uit vergelijking tussen de cmos-serie van national enerzijds en de cos/mos-IC's van RCA en motorola anderzijds blijkt dat met eerstgenoemde reeks is getracht een compleet cos/mos programma te brengen dat kwa functie identiek is aan de bestaande TTL-serie, terwijl de IC's van RCA en motorola niet zozeer bedoeld zijn als directe vervanging van TTL maar dat hierbij meer gemikt wordt op mogelijkheden in de toekomst. Een duidelijk verschil in opvatting dus.

Wat betreft de verschillen in aansluitkodering, zal de tijd nog moeten uitwijzen welke van beide methoden de meeste navolging krijgt. De 'TTL-pin-compatibility' van de national-serie, waardoor in bestaande schakelingen een eventuele uitwisseling van cmos- met TTL-IC's mogelijk is, vormt echter wel een sterk wapen in de ongetwijfeld op handen zijnde strijd.

Door de aanwezigheid van elektrische en elektronische ontstekingen in de meeste auto's (diesels uitgezonderd), staan op vrijwel alle voedingsleidingen stoorimpulsen.

Deze impulsen kunnen via inductieve en capacitieve wegen ook ruitenwisintervalschakelingen storen. Dit is niet alleen lastig wanneer de interval ingeschakeld is, maar bovendien uitermate gevaarlijk als de intervalschakeling eigenlijk niet hoeft te werken. In het eerste geval kan hierdoor de voorruit nog vuiler worden en dus slechter zicht ontstaan en in het tweede geval bestaat het gevaar dat een plotselinge

mag het kortsluitcircuit in geen geval tegelijkertijd de motorwikkeling met massa verbinden; de thyristor zou in dat geval onmiddellijk doorslaan!

Om dit te voorkomen vindt de thyristorsturing plaats via twee monostabiele multivibratoren (M.M.V.1 en -2). In figuur 1 is te zien dat M.M.V.2 de thyristor stuurt. Deze M.M.V. ontvangt zijn sturing via M.M.V.1. Laatst genoemde multivibrator zorgt ervoor dat de stuurimpulsen voor het thyristorcircuit precies in die periodegedeelten van de astabiele vallen waarin geen sturing voor het kortsluitcircuit plaats vindt.

Figuur 2 geeft een duidelijk golfvormverloop van de A.M.V., de beide M.M.V.'s en de kortsluittijd. In deze figuur is het 1,5 seconde periodegedeelte van de A.M.V. de "vaste tijd" en 2...55 seconden de regelbare interval.

RUITENWISSE ZONDER RELAIS

Een ruitenwisintervalschakeling was tot nu toe vaak een stukje elektronika waaraan een relais te pas kwam. Weliswaar zijn er veel andere intervals gepubliceerd, maar deze waren of niet universeel toepasbaar of te weinig betrouwbaar en waren bovendien vaak te gevoelig voor storingen. Met behulp van cos/mos technologie is op het elektuurlab een nieuwe intervalschakeling ontwikkeld die volledig storingsvrij is en toch zonder mechanische delen werkt. Ook de zogenaamde motorrem wordt gestuurd uit een elektronisch circuit.

slag van de ruitenwissers de bestuurder doet schrikken.

Het vermijden van deze nadelen vormde dan ook het uitgangspunt bij het ontwerp van een nieuwe betrouwbare schakeling met extra ingebouwde veiligheidsfactoren. Bij de schakeling is uitgegaan van een astabiele multivibrator (A.M.V.) voor het verkrijgen van de cyclus.

Het blokschema

Figuur 1 geeft het blokschema van de intervalschakeling. De A.M.V. stuurt via een buffercircuit de kortsluitschakeling, die ervoor zorgt dat aan het einde van elke wisslag de ruitenwissers weer in de neutrale stand komen. Om dit te bereiken wordt aan het eind van elke wisslag, of bij het uitschakelen van de wissers, de motorwikkeling verbonden met massa. Daardoor ontstaat een tegen-E.M.K. die de motor onmiddellijk doet stoppen als er geen akkuspansing is. Soms is hiervoor de motor ook wel van een aparte remwikkeling voorzien.

Het kortsluitcircuit uit figuur 1 moet zo werken dat de wikkeling alleen met massa wordt verbonden als de motor niet meer wordt gestuurd. Als bijvoorbeeld de wismotor via een thyristor met de akkuspanning is verbonden,

De A.M.V.

Figuur 3 geeft het schakelschema van de toegepaste astabiele multivibrator (A.M.V.). Deze is opgebouwd uit twee NAND-poorten van het cos/mos IC 4011. Beide poorten zijn geschakeld als inverters.

Door de poortuitgangen via condensatoren te verbinden met de ingangen die niet bij dezelfde poort horen, wordt voldaan aan de oscilleer-voorwaarde; slechts wanneer de poorten eksakt dezelfde eigenschappen zouden hebben, zou geen oscillatie optreden, maar dit is iets wat in de praktijk nooit voorkomt.

Als op een bepaald moment punt 1/2 van poort N2 in figuur 3 "0" wordt, gaat punt 3 naar "1". Deze "0"-"1" verandering wordt door condensator C₂ doorgegeven aan punt 5/6 van N1. Punt 5/6 wordt dus ook "1", zodat uitgang A "0" wordt. Vanwege de zeer hoge ingangsimpedantie van de poorten ($10^{12} \Omega$) kan de lading van C₂ praktisch alleen wegvloeien via R₁ en P₁. Door deze ontlading daalt de spanning op punt 5/6 van N1 tot een waarde die door de poortingang wordt gezien als een "0". De uitgang van poort N1 wordt dan "1".

De optredende verandering wordt via C₁ doorgegeven aan punt 1/2 van N2 die nu ook "1" wordt. Punt B wordt dan "0". De lading van C₁ vloeit via R₂ weg tot het moment is bereikt waarop de spanning op punt 1/2 een waarde heeft die door deze poortingang wordt gezien als een "0", waarna de cyclus zich herhaalt.

De korte vaste intervalltijd wordt bepaald door C₁ en R₂. Bij benadering is deze tijd $t \approx 0,55 \cdot R_2 \cdot C_1$ (R in M Ω , C in μF en t in seconden). Evenzo wordt de instelbare periodetijd be-

Figuur 1. Het blokschema van de COS/MOS interval.

De vereiste cyclus wordt verkregen met een a-stabiele multivibrator (A.M.V.). Deze stuurt enerzijds via een buffercircuit de kortsluitschakeling voor het afremmen van de ruitenwissermotor. Anderzijds stuurt de A.M.V. via twee mono-stabiele multivibrators (M.M.V.1 en -2) het thyristorcircuit.

Figuur 2. De verschillende golfvormen van de intervalschakeling.

De A.M.V.-tijd van ongeveer 1,5 seconde is konstant. Gedurende deze tijd wordt het kortsluitcircuit niet gestuurd. Om te voorkomen dat het kortsluitcircuit de thyristor kan vernielen wordt deze ongeveer midden in de konstante periodetijd vanuit M.M.V.-2 gestuurd.

Figuur 3. De A.M.V. is opgebouwd uit twee NAND-poorten die beiden zijn geschakeld als inverter.

Figuur 4. Beide M.M.V.'s zijn opgebouwd uit twee COS/MOS NAND-poorten. De sturing vindt plaats door aan één van de poortingangen een negatief gedifferentieerde impuls aan te bieden.

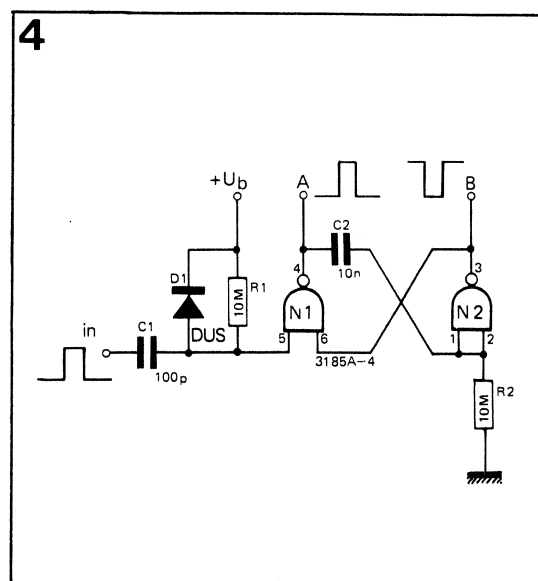
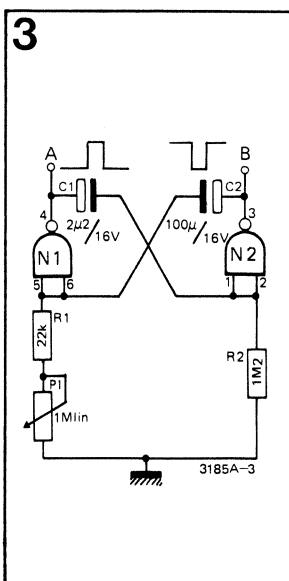
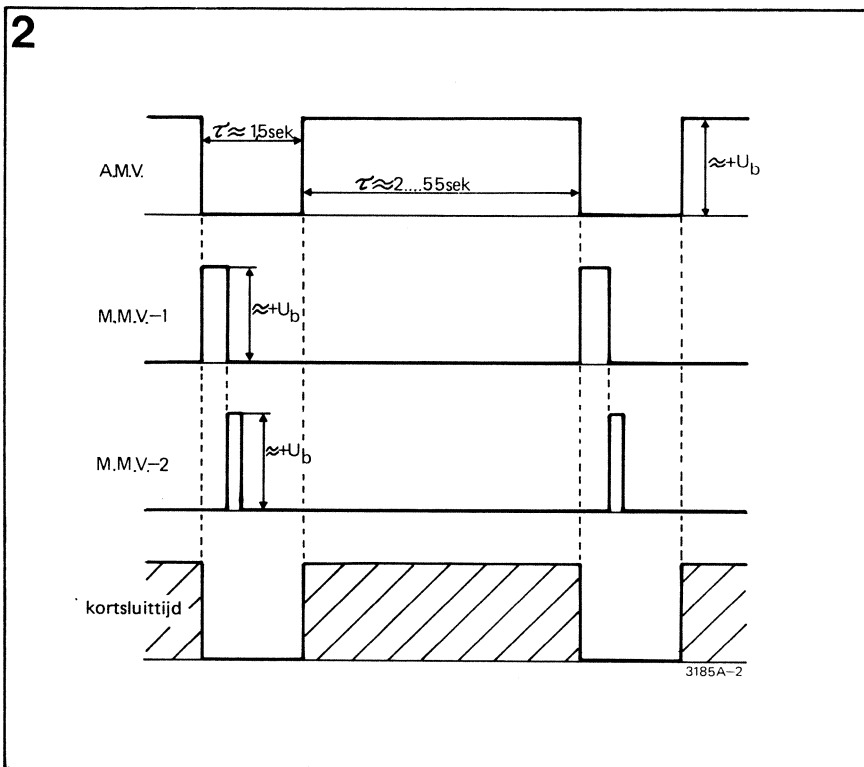
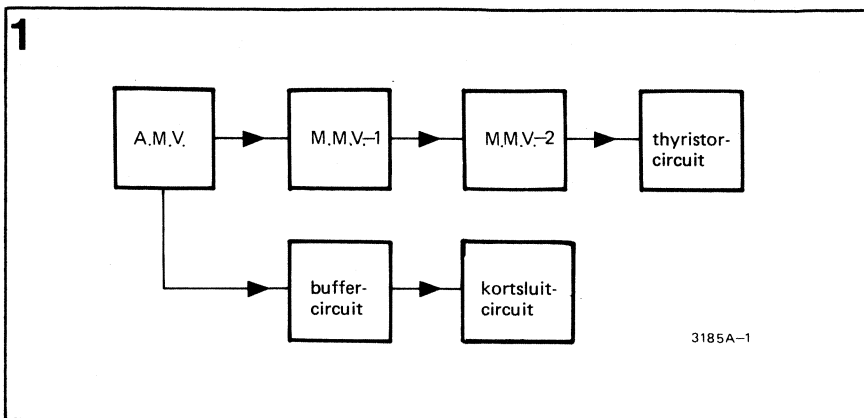
paald door C_2 , R_1 en P_1 . Deze tijd is bij benadering $t \approx 0,55 \cdot (R_1 + R_{P1}) \cdot C_2$ (R in $M\Omega$, C in μF en t in seconden).

De M.M.V.

Figuur 4 geeft het schakelschema van een monostabiele multivibrator (M.M.V.) opgebouwd uit twee cos/mos NAND-poorten. In de intervalschakeling zijn twee van zulke M.M.V.'s toegepast.

Figuur 4 laat zien dat poort N2 is geschakeld als inverter. De uitgang van poort N2 (punt B) ligt aan één van de ingangen van N1. De andere ingang van N1 is via R_1 verbonden met de voedingsspanning.

Als er geen sturing plaats vindt via C_1 , is er sprake van een stabiele situatie: punt 1/2 van N2 is "0", punt B is "1" evenals punt 6; en punt 5 van N1 is (via R_1) ook "1", zodat punt A "0" is. Wordt er op C_2 nu een positieve blokspanning gestuurd, dan zal de positieve differentiatie worden afgekapd door D_1 . De negatief gedifferentieerde impuls maakt punt 5 van N1 even "0" waardoor punt A "1" wordt. De "0"->"1" verandering op punt A wordt via C_2 aan R_2 doorgegeven. Daardoor ontstaat een astabiele toestand waarbij A "1" en B "0" is. Deze toestand duurt voort totdat C_2 zich (via R_2) ontladen heeft tot een



waarde waarbij punt 1/2 van N2 weer "0" wordt. Deze astabiele tijd is ook ongeveer:

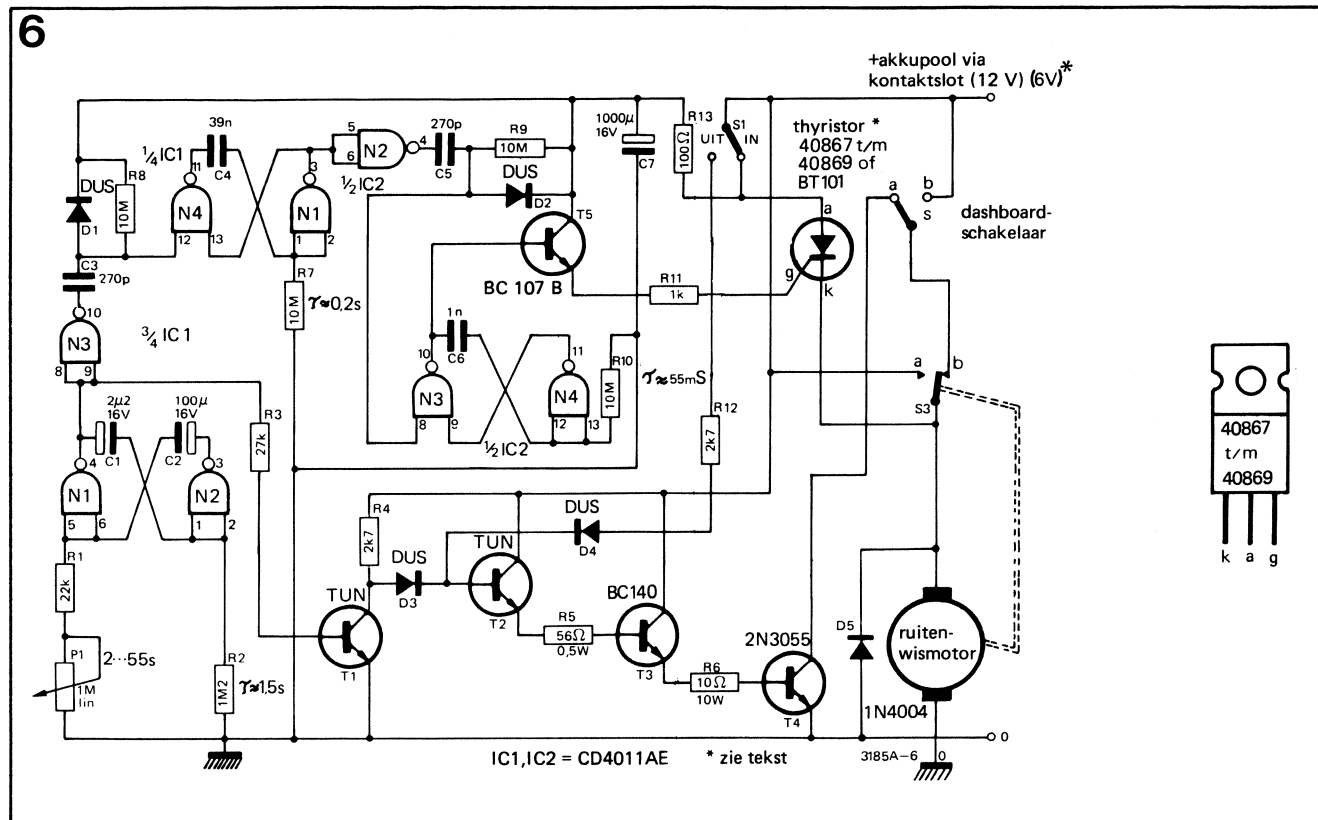
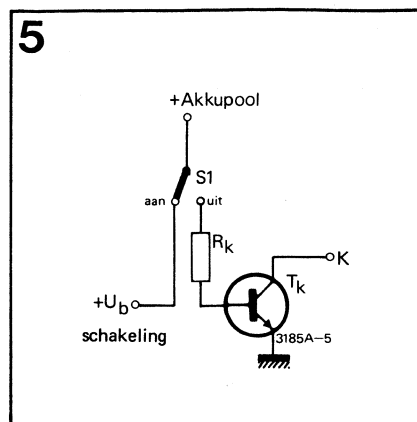
$$t \approx 0,55 R_2 C_2.$$

Uit genoemde formule is af te leiden, dat het schakelpunt een behoorlijk eind van de nul van de voedingsspanning af ligt. Dit laatste komt zowel bij de cos/mos A.M.V. als M.M.V. de storingsongevoeligheid ten goede.

De voedingsschakelaar

Om zo weinig mogelijk te hoeven wijzigen in de bestaande ruitenwisschakeling van de auto, is voor de interval een enkelvoudige wisselscha-

De A.M.V. wordt gevormd door de poorten N1 en N2 van IC1. Het uitgangssignaal van de A.M.V. gaat via R_3 naar transistor T_1 die het signaal 180° draait en de flanken steiler maakt. Vanaf de kollektor van T_1 wordt, via diode D_3 , transistor T_2 gestuurd. Zowel T_2 als T_3 dienen als buffertrap en zijn geschakeld als emittervolger. Via weerstand R_6 wordt de basis van kortsluittransistor T_4 gestuurd. De kollektor van T_4 is verbonden met kontakt a van de dashboardschakelaar. Normaal ligt dit punt direkt aan massa. Nu wordt het echter via T_4 alleen met massa verbonden als T_4 geleidt.



kelaar toegepast. Uit figuur 5 blijkt dat deze schakelaar (S_1) de intervalschakeling van spanning ($+U_b$) voorziet. Als S_1 in de "uit"-stand staat krijgt de interval geen spanning meer. De akkuspansing wordt dan via een speciaal circuit, dat in figuur 5 wordt voorgesteld door R_k , verbonden met de basis van kortsluittransistor T_k . De kollektor van deze transistor (punt k) komt dan permanent aan massa te liggen. Punt k wordt aangesloten op een plaats in de ruitenwisschakeling waar normaal een massa-aansluiting voor de motorrem zit.

Het complete schema

Figuur 6 geeft het complete schakelschema van de interval.

Behalve de periodieke sturing van T_4 vanuit de A.M.V., wordt deze transistor kontinu in verzadiging gestuurd als de interval uit staat. In dat geval staat schakelaar S_1 , waarmee de interval wordt in- en uitgeschakeld, in de "uit"-stand. De akkuspansing komt dan via R_{12} en D_4 , op de basis van T_2 . Via T_2 worden dan T_3 en T_4 kontinu gestuurd. Het vrij grote vermogen wat T_3 moet dissiperen maakt een koelster noodzakelijk. Transistor T_4 wordt zo sterk in verzadiging gestuurd dat daardoor geen extra koelvlak nodig is. De A.M.V. stuurt behalve weerstand R_3 ook poort N3 van IC1. Deze poort zorgt voor 180° fasedraaiing en flankverbetering van het uitgangssignaal van de A.M.V. De uitgang van poort N3

Figuur 5. Om zo min mogelijk veranderingen in de bestaande ruitenwisschakeling te hoeven aanbrengen, wordt de interval in- en uitgeschakeld met een enkelvoudige wisselschakelaar S_1 .

Figuur 6. Het schakelschema van de COS/MOS interval waarin twee 4011 IC's zijn verwerkt. S_3 stelt het zogenaamde overneemcontact voor dat in de ruitenwismotor aanwezig is.

Figuur 7. De print lay-out van de intervalschakeling. De buitenmaten zijn ongeveer 7,5 x 9 cm.

Figuur 8. De componentenopstelling van de print volgens figuur 7. De schakelaar- en motoraansluitingen gelden voor de meeste auto's (zie figuur 9).

**Onderdelenlijst
bij figuur 6 en 8.**

weerstanden:

$R_1 = 22 \text{ k}$
 $R_2 = 1 \text{ M}$
 $R_3 = 27 \text{ k}$ (15 k)
 $R_4 = 2 \text{ k}$ (1k5)
 $R_5 = 56 \Omega / 0,5 \text{ W}$ ($27 \Omega / 0,5 \text{ W}$)
 $R_6 = 10 \Omega / 10 \text{ W}$ ($4,7 \Omega / 10 \text{ W}$)
 $R_7, R_8, R_9, R_{10} = 10 \text{ M}$
 $R_{11} = 1 \text{ k}$ (470 Ω)
 $R_{12} = 2 \text{ k}$ (1k2)
 $R_{13} = 100 \Omega$
 $P_1 = 1 \text{ M, lin.}$

de waarden tussen
haakjes gelden voor
6 V akku's, de
normaal aangegeven
waarden voor 12 V.

kondensatoren:

$C_1 = 2 \mu\text{F}$, 16 V
 $C_2 = 100 \mu$, 16 V
 $C_3, C_5 = 270 \text{ p}$
 $C_4 = 39 \text{ n}$
 $C_6 = 1 \text{ n}$
 $C_7 = 1000 \mu$, 16 V

halfgeleiders:

IC1, IC2 = CD4011AE of MC14011
 $T_1, T_2 = \text{TUN}$
 $T_3 = \text{BC140, BC141}$
 $T_4 = \text{2N3055, BD130Y}$
 $T_5 = \text{BC107B, BC108B, BC109B}$
 $D_1, D_2, D_3, D_4 = \text{DUS}$
 $D_5 = \text{1N4004, BY126}$
 thyristor = 40867 t/m 40869 (RCA)

$S_1 = \text{schakelaar, enkelpolig om}$

stuurt een differentiatienetwerk dat bestaat uit C_3 en R_8 . Diode D_1 kapt hierbij positief gedifferentieerde impulsen af. De negatief gedifferentieerde impulsen komen op punt 12 van poort N4 (IC1). Poort N1 van IC2 en N4 van IC1 vormen de eerste M.M.V. Deze geeft impulsen af met een duur van ca. 200 msek.

Om de flanken van het uitgangssignaal te verbeteren is achter de eerste M.M.V. poort N2 (IC2) in de schakeling opgenomen. De uitgang van deze poort stuurt het differentiatienetwerk C_5 / R_9 .

Diode D_2 zorgt bij dit netwerk voor het afkappen van de positief gedifferentieerde impulsen. De negatieve impulsen sturen punt 8 van poort N3 (IC2). Poort N3 en N4 (IC2) vormen

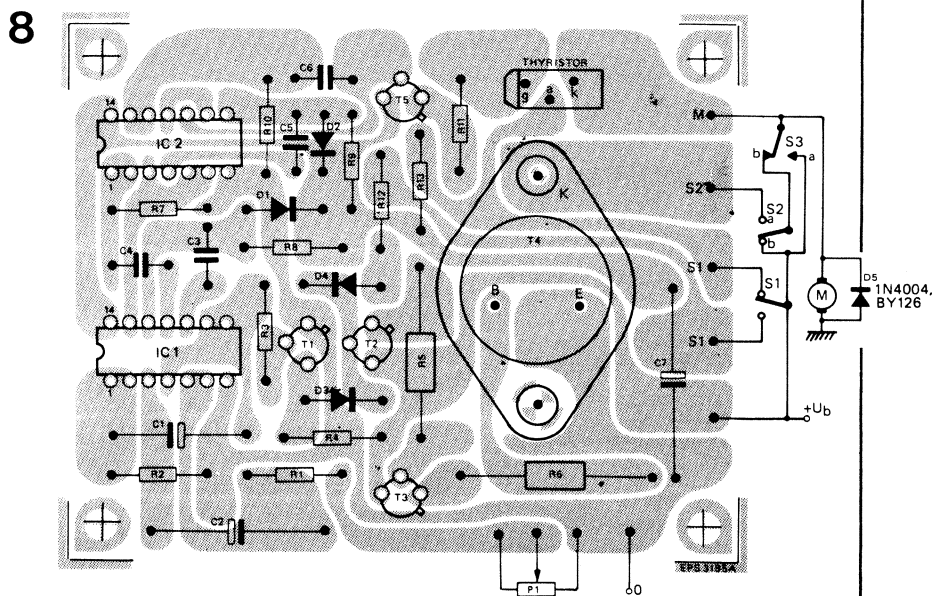
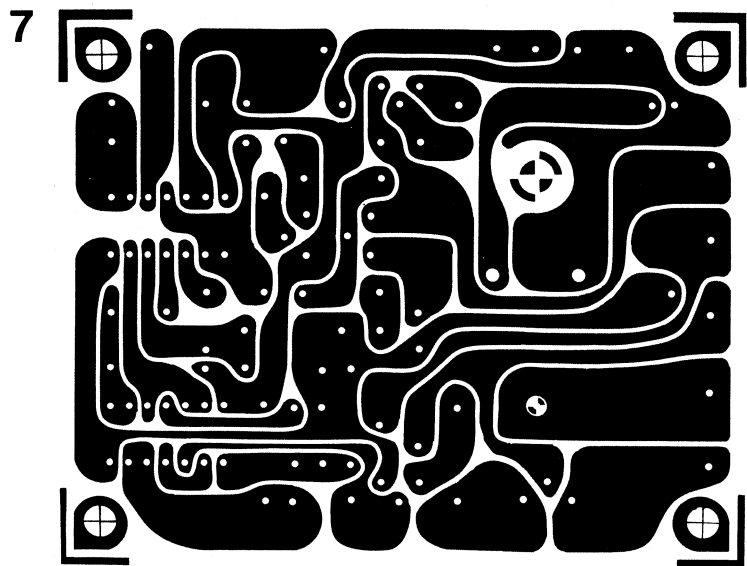
samen de tweede M.M.V. De uitgangsimpulsen hiervan sturen, via transistor T_5 en begrenzwingsweerstand R_{11} , de thyristor. Een positieve impuls op de gate laat de thyristor doorslaan en brengt zo dus de katode op voedingspotentiaal. De ruitensmotor begint dan te lopen en het overneemcontact in de motor (S_3) komt in de getekende stand a. Omdat de anode aan katode van de thyristor nu zijn kortgesloten, gaat bij gebrek aan gatesturing de thyristor direct sperren. De wismotor maakt nu de slag af en komt daarna precies in de neutrale stand. Dit komt omdat, na het sperren van de thyristor, transistor T_4 in verzadiging wordt gestuurd en deze via kontakt a van S_2 (en S_3), de motorwikkling met massa verbindt.

Voor de thyristor kan het beste een tipe in kleine behuizing worden genomen. De thyristor moet minimaal 100 V/8 A kunnen verwerken. Goed bruikbaar zijn bijvoorbeeld tipe 40867t/m40869 van RCA (respektievelijk 100 V, 200 V en 400 V). Over de motorwikkling moet, zoals figuur 6 laat zien, een diode worden geplaatst om inductieve impulsen weg te werken. Als diode is hier ieder tipe bruikbaar dat 150 V/1 A mag hebben.

Als de intervalschakeling moet worden gebruikt in een auto met 6 Volt akku, hoeven alleen enkele weerstandswaarden te worden gewijzigd. Deze waarden zijn aangegeven in de onderdelenlijst.

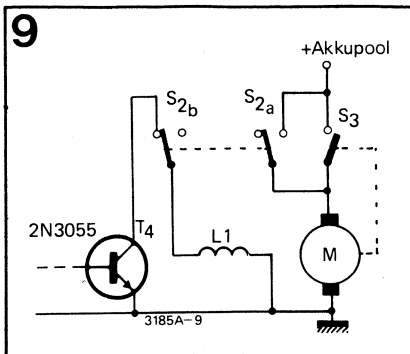
De print

Figuur 7 geeft de lay-out en figuur 8

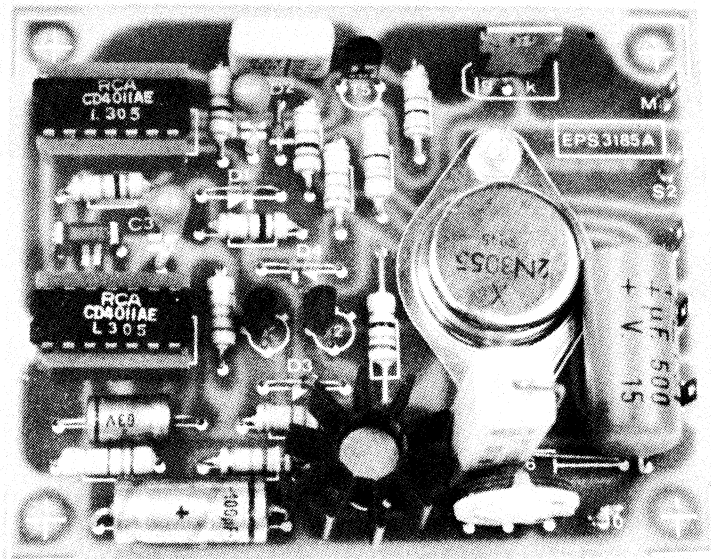


Figuur 9. Veel auto's hebben een ruitenwischakeling, die wordt bediend via een tweevoudige schakelaar (S_{2a} en S_{2b}). De ene schakelaar stuurt akkuspanning op de wismotor (S_{2a}), terwijl de andere schakelaar in de "uit"-stand de remwikkeling met massa verbindt (in dit geval via transistor T_4 van de cos/mos-interval).

Figuur 10. Een foto van de compleet gebouwde print. Weerstand R_6 kan het beste vertikaal worden gemonteerd. Als de complete schakeling wordt ingegoten moeten de IC's zonder voetjes op de print worden geplaatst.



10



de componentenopstelling van de print voor de interval. De afmetingen van de print zijn ongeveer 7,5 x 9 cm. Zoals uit figuur 8 blijkt, liggen alle eksterne aansluitingen aan één kant van de print. Voor een goede montage in de auto kunnen op de aansluitingen het beste autostekkers (chassisdeel) worden gemonteerd.

Om vocht- en vuilnwerking te voorkomen moet de schakeling bij voorkeur in een kastje worden gemonteerd. Bespuiten met isolatielak is ook een mogelijkheid en heeft de voorkeur boven het ingieten met behulp van giethars, omdat daardoor de noodzakelijke warmteafgifte van verschillende weerstanden en transistoren wordt belemmerd. Beide IC's moeten bij voorkeur direct op de print worden gesoldeerd. Weerstand R_6 kan het beste vertikaal op de print worden gemonteerd.

Als de draden van de print naar de potmeter (P_1) langer dan 50 cm moeten worden, is het aan te bevelen hiervoor afgeschermd draad te nemen.

Hulpwikkeling

Behalve het ruitenwismotorsysteem

volgens figuur 6 en 8 is er ook een ander veel voorkomend systeem. Figuur 9 geeft hiervan het schema. Zoals uit deze figuur blijkt heeft deze ruitenwismotor (M) een extra wikkeling L_1 voor het afremmen van de motor. De dashboard-schakelaar is hier een dubbel tipe, bestaande uit S_{2a} en S_{2b} ; als S_{2a} gesloten is, staat S_{2b} open en omgekeerd.

De thyristoraansluiting blijft hetzelfde als in het in figuur 6 en 8 getekende circuit. Alleen wordt nu de kollektor van de kortsluittransistor niet met een wisselschakelaar verbonden maar met de massa-aansluiting van S_{2b} uit figuur 9. Uiteraard komt de bestaande massa-verbinding bij deze schakelaar te vervallen.

Figuur 10 geeft tot slot een foto van de complete intervalprint. Het enige verschil met de definitieve-uitvoering is, dat in plaats van een eksterne potmeter hier een instelpotmeter op de print is gemonteerd om proefnemingen tijdens de ontwikkeling te vergemakkelijken.

MF- STRIP FM DEEL 2

In deel I (september 1973, pag. 947) is besproken, aan welke voorwaarden een middenfrequent deel dient te voldoen en hoe dit te verwezenlijken is. Uit diverse experimenten is gebleken, dat nog enige verbetering mogelijk is door de versterking zo hoog te maken, dat de eerste TBA 120 al begrenst op de door de eerste MF versterkertrap opgewekte ruis, waardoor de MF strip op iedere tuner kan worden aangesloten. Of de tuner 1 maal versterkt of 100 maal, is dan slechts merkbaar in de signaal/ruisverhouding.

Tevens is na de PLL een laagdoorlaatfilter opgenomen, omdat bleek dat sommige stereodekoders reageren op de hoogfrequent-komponent van de PLL.



De middenfrequent tussen-versterker

De schakeling van figuur 1 levert een versterking, die ligt tussen 40 en 60 dB, afhankelijk van de toegepaste transistoren, waardoor permanente begrenzing van IC1 altijd is gewaarborgd.

Om oscillatie te vermijden is de voedingsspanning per trap ontkoppeld en zijn de massabanden van de ontkoppelkondensatoren op de print van isolatiebanden voorzien ter voorkoming van aardlussen.

Het laagdoorlaatfilter

Het blijkt, dat PLL stereodekoders nog reageren op frekwenties, die aanmerkelijk hoger liggen dan de hoogste frekwentie uit het stereo-spectrum.

Een PLL-MF-demodulator bezit altijd in meer of mindere mate (afhankelijk van het loopfilter) een uitgangskomponent met een frekwentie die de som is van de ingangs- en de VCO frekwentie. Stereodekoders waarbij de 38 kHz hulpdraaggolf wordt opgewekt met behulp van LC kringen zijn in dit opzicht niet kritisch en bij toepassing ervan kan het laagdoorlaatfilter worden weggelaten.

De print (figuur 3)

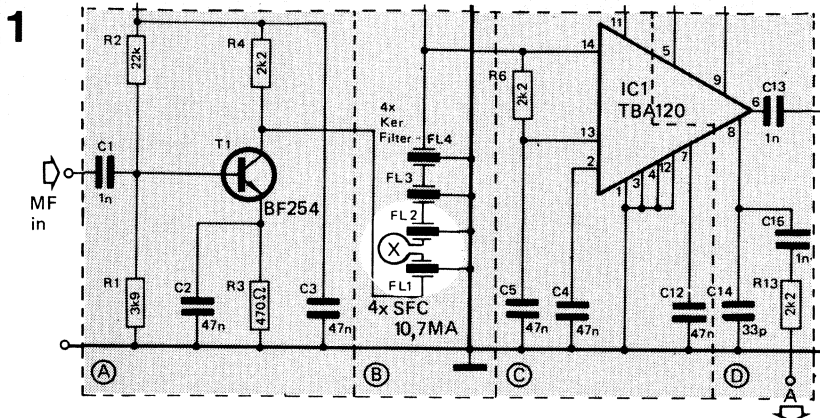
Ondanks de aanvulling met de extra MF tweetrapsversterker en het laagdoorlaatfilter is de print niet veel langer geworden.

Om ten volle profijt te trekken van de ingangsgevoeligheid, dient de print op dezelfde wijze te worden 'ingeblikt' als de in het februari-nummer beschreven tuner. De veldsterkte van de op ca. 10,7 MHz werkende korte-golf-zenders is namelijk zo hoog dat in een kort stukje draad al enige microvolts worden geïnduceerd.

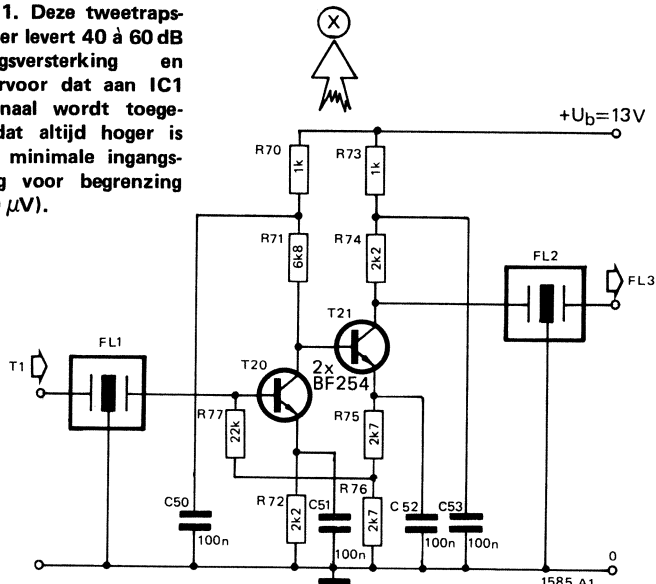
Toe te passen halfgeleiders

Het is zonder meer mogelijk, de BF 254 te vervangen door andere types, zoals de BF 115, BF 240, BF 194, BF 195, BF 255, BF 495 enz. Men kan ook verschillende types door elkaar gebruiken, behalve voor de VCO, die met vier identieke transistoren moet worden uitgerust en vanzelfsprekend de na de VCO geschakelde vershiltrap, waarin dus twee identieke transistoren toegepast dienen te worden.

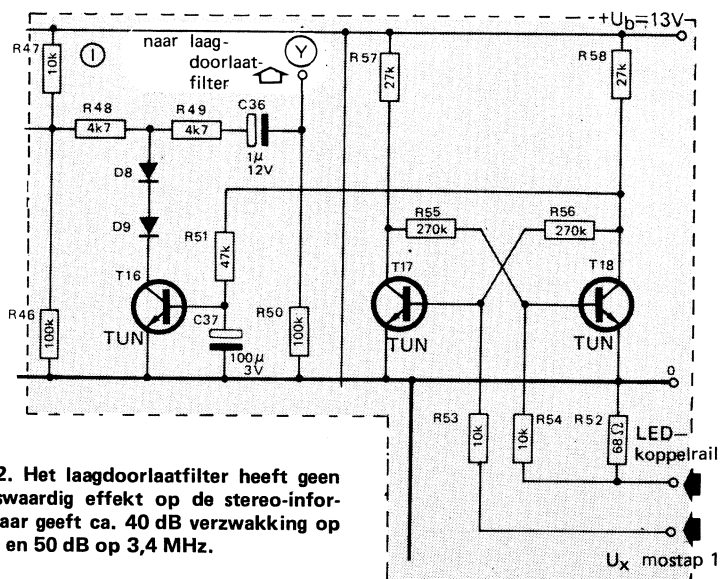
Men vergewisse zich ter dege van de juiste aansluitingen en om vergissingen te voorkomen, verdienen tipen die dezelfde aansluitingen bezitten als de BF 254 de voorkeur.



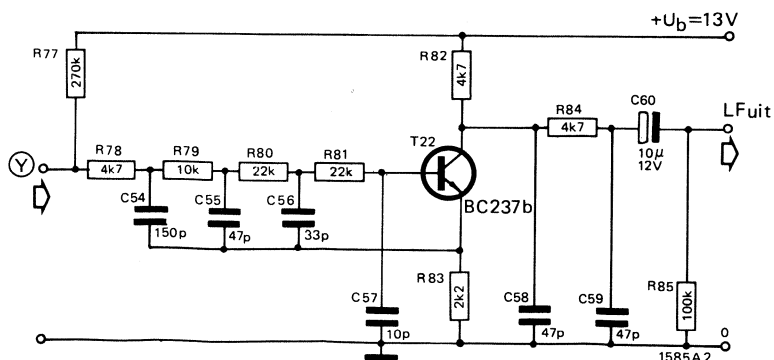
Figuur 1. Deze tweetraps-versterker levert 40 à 60 dB spanningsversterking en zorgt ervoor dat aan IC1 een signaal wordt toegevoerd dat altijd hoger is dan de minimale ingangsspanning voor begrenzing (ca. 100 μ V).

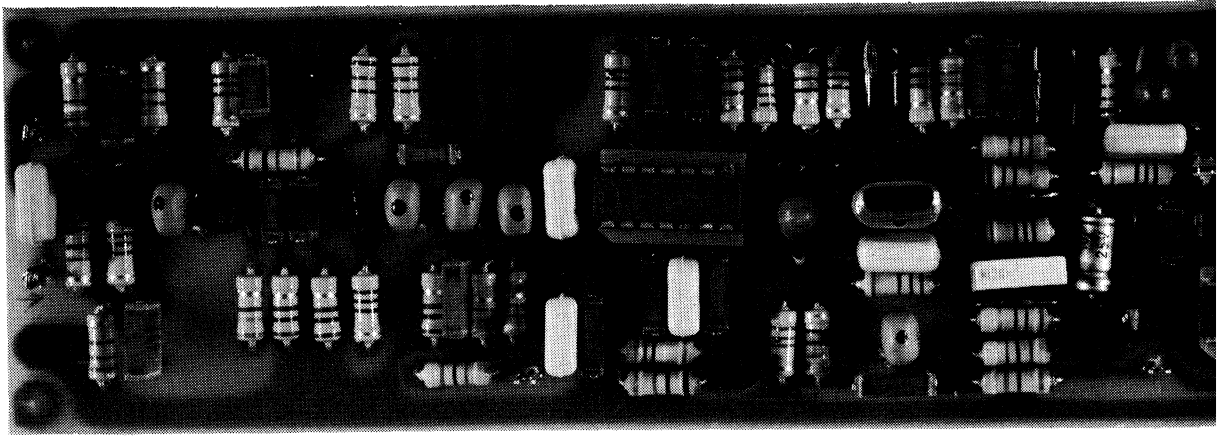


2



Figuur 2. Het laagdoorlaatfilter heeft geen noemenswaardig effect op de stereo-informatie maar geeft ca. 40 dB verzwakking op 1,7 MHz en 50 dB op 3,4 MHz.





Figuur 3. Op de print is aan de breedte van de isolatiebanen te zien, hoe het signaal van hoog- naar laagfrequent gaat. Met nadruk wordt er op gewezen dat voor IC2 (TBA 120) in geen geval een TBA 120 S geschikt is. Mits R₆₁ (1k2) weggelaten wordt is voor IC1 eventueel wel een TBA 120 S geschikt. Weglaten van R₆₁ kan bij toepassing van een TBA 120 soms verbetering en soms verslechtering opleveren, afhankelijk van toevallige eigenschappen van het IC.

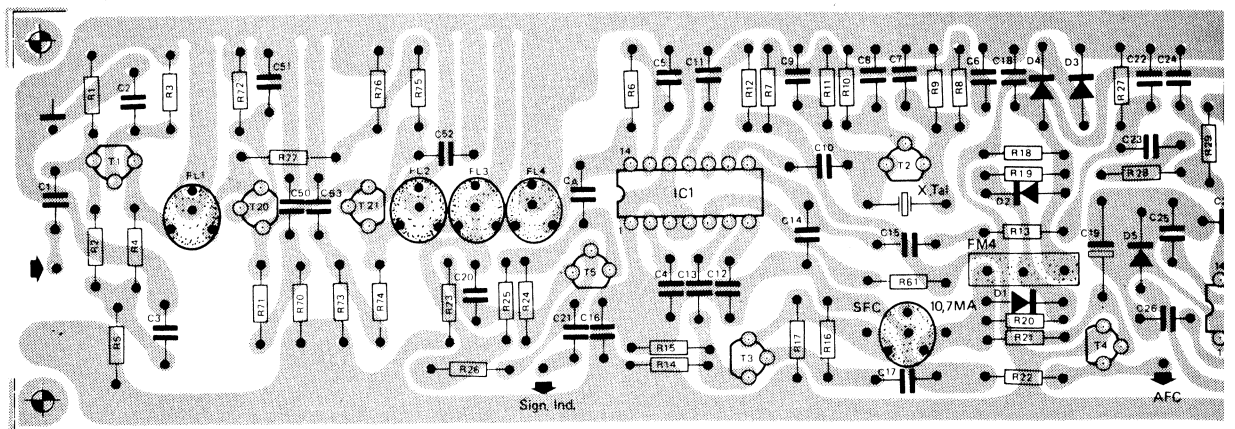
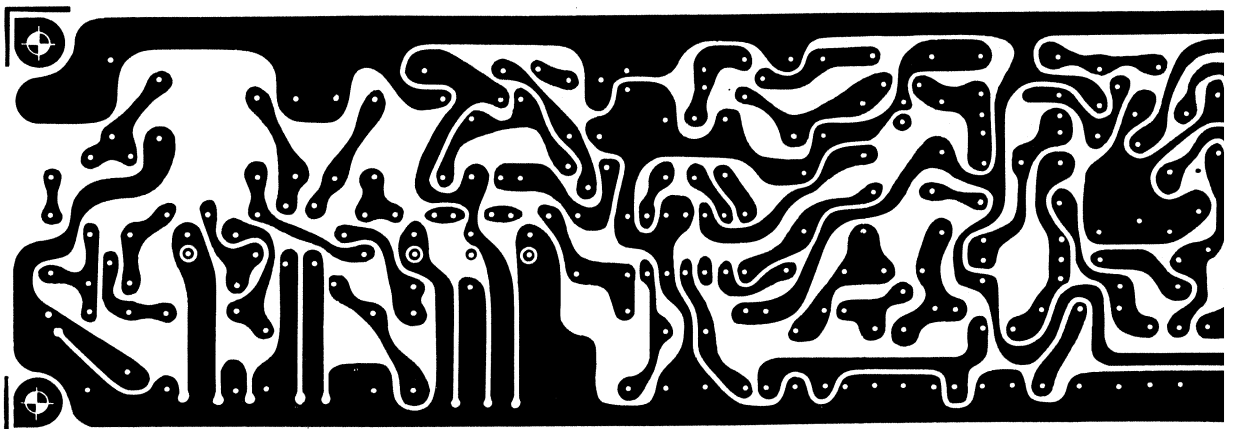
Metingen aan de FM-kompleet

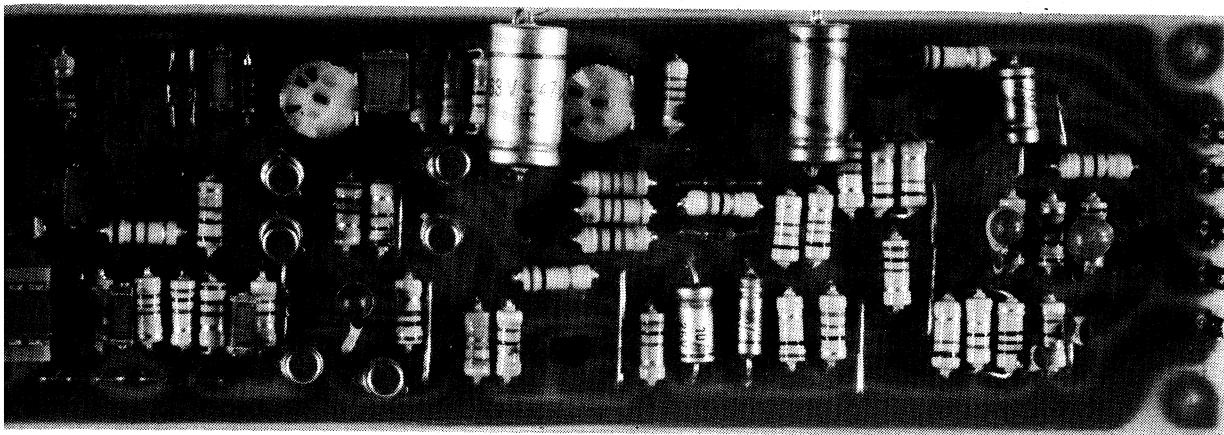
Dank zij het feit, dat diverse instanties zich inmiddels met de tuner hebben bezig gehouden, zijn een aantal gegevens naar voren gekomen, waardoor de tuner op eenvoudige wijze is te verbeteren. Deze verbetering heeft voornamelijk betrekking op de fets, die op een aantal punten niet altijd aan de opgegeven

specificaties blijken te voldoen.

In het novemnummer zullen de mogelijke verbeteringen van de tuner worden behandeld en tevens worden dan de specificaties van de diverse combinaties vermeld. Om deze reden vindt de specificatie van de MF strip ook in het novemnummer plaats en bovendien is het verband tussen MF- en tuner-gevoeligheid dan aantoonbaar.

3





weerstand:

R₁ = 3k9
 R₂, R₁₄, R₃₅, R₃₆,
 R₇₇, R₈₀, R₈₁ = 22 k
 R₃, R₂₂ = 470 Ω
 R₄, R₆, R₁₀, R₁₃, R₂₈,
 R₇₂, R₇₄, R₈₃ = 2k2
 R₅ = 680 Ω
 R₇, R₄₃, R₄₄ = 33 k
 R₈, R₁₈, R₂₄, R₂₅,
 R₄₁, R₄₂, R₅₁, R₆₀,
 R₆₂ = 47 k
 R₉, R₃₉, R₄₇, R₅₃,
 R₅₄, R₇₉ = 10 k
 R₁₁, R₂₁, R₂₆, R₃₃,
 R₄₅, R₄₈, R₄₉, R₅₉,
 R₇₈, R₈₂, R₈₄ = 4k7

R₁₂, R₂₇, R₂₉, R₃₄,
 R₄₀ = 220 Ω
 R₁₅, R₄₆, R₅₀, R₈₅ = 100 k
 R₁₆, R₅₂ = 68 Ω
 R₁₇, R₃₇, R₃₈ = 330 Ω
 R₁₉, R₂₀ = 3k3
 R₂₃, R₃₀, R₃₁, R₃₂,
 R₇₀, R₇₃ = 1k
 R₅₅, R₅₆ = 27 k
 R₅₇, R₅₈, R₇₇ = 270 k
 R₆₁ = 1k2
 R₇₁ = 6k8
 R₇₅, R₇₆ = 2k7
 P₁ = 100 k
 P₂ = 2k2

halfgeleiders:

IC₁, IC₂ = TBA 120
 T₁, T₂, T₃, T₅, T₆,
 T₇, T₈, T₉, T₁₀, T₁₁,
 T₁₂, T₂₀, T₂₁ = BF 254
 T₄, T₁₉, T₂₂ = BC 237 b
 T₁₃, T₁₄ = BC 179 b
 T₁₅ = BC 239 b
 T₁₆, T₁₇, T₁₈ = TUN
 D₁ ... D₁₂ = DUS
 D₁₃ = 9V1

kondensatoren:

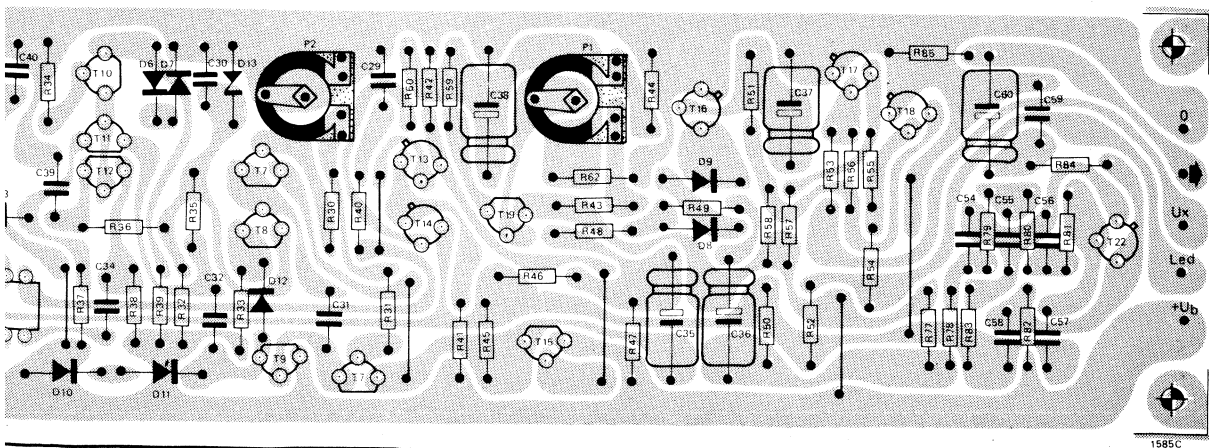
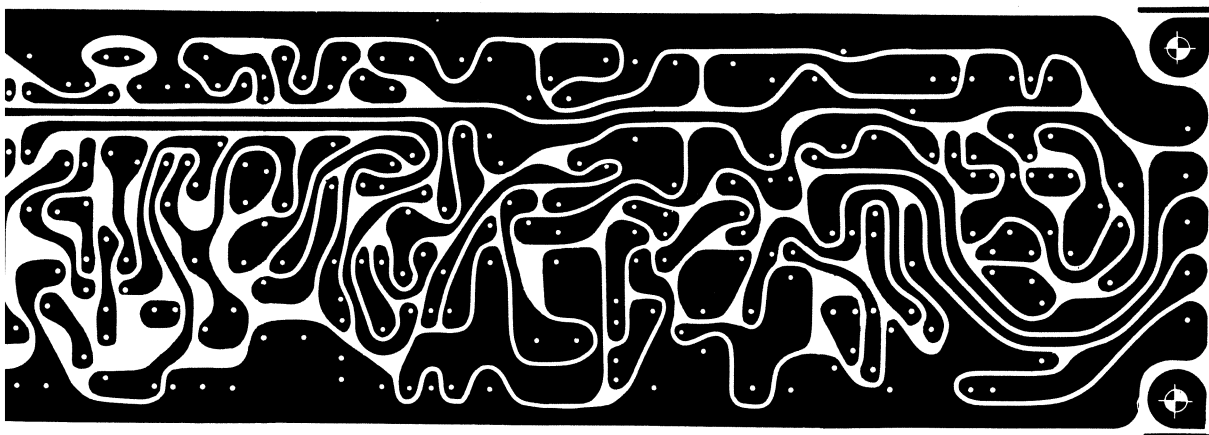
C₁, C₂₁, C₁₃, C₁₅,
 C₂₃ = 1 n
 C₂, C₃, C₄, C₅, C₆,
 C₁₁, C₁₂, C₁₆, C₁₇ = 47 n

C₁₈, C₂₀ = 47 n
 C₇, C₉, C₁₀ = 82 p
 C₈ = 220 p
 C_A = 100 p
 C₁₄, C₅₆ = 33 p
 C₁₉ = 4,7 μ/3 V
 C₂₂, C₂₄ = 330 p
 C₂₅, C₂₆, C₂₈, C₃₀,
 C₃₂, C₃₃, C₃₄, C₄₀,
 C₃₉, C₅₀, C₅₁, C₅₂,
 C₅₃ = 100 n
 C₂₇ = 47 μ/16 V
 C₂₉ = 390 n
 C₃₁ = 2n2
 C₃₅, C₆₀ = 10 μ/12 V
 C₃₆ = 1 μ/12 V
 C₃₇ = 100 μ/3 V

C₃₈ = 47 μ/12 V
 C₅₄ = 150 p
 C₅₅, C₅₈, C₅₉ = 47 p
 C₅₇ = 10 p

diversen:

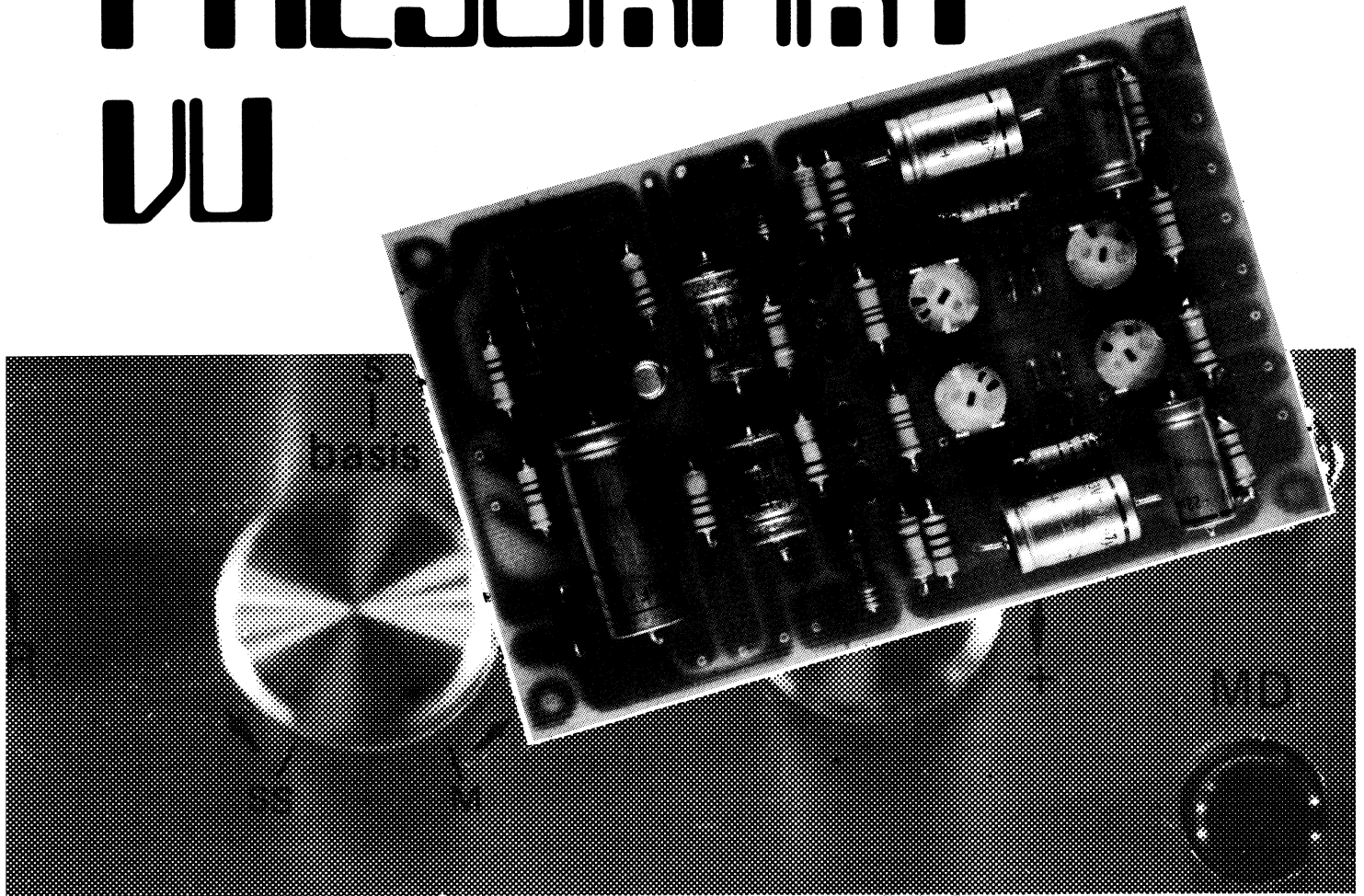
5 ker. filters
 SFC 10,7 MA
 (rode stip)
 1 ker. filter FM 4
 (groene stip)
 1 kristal 9 MHz
 (derde overtone
 27 MHz kristal)



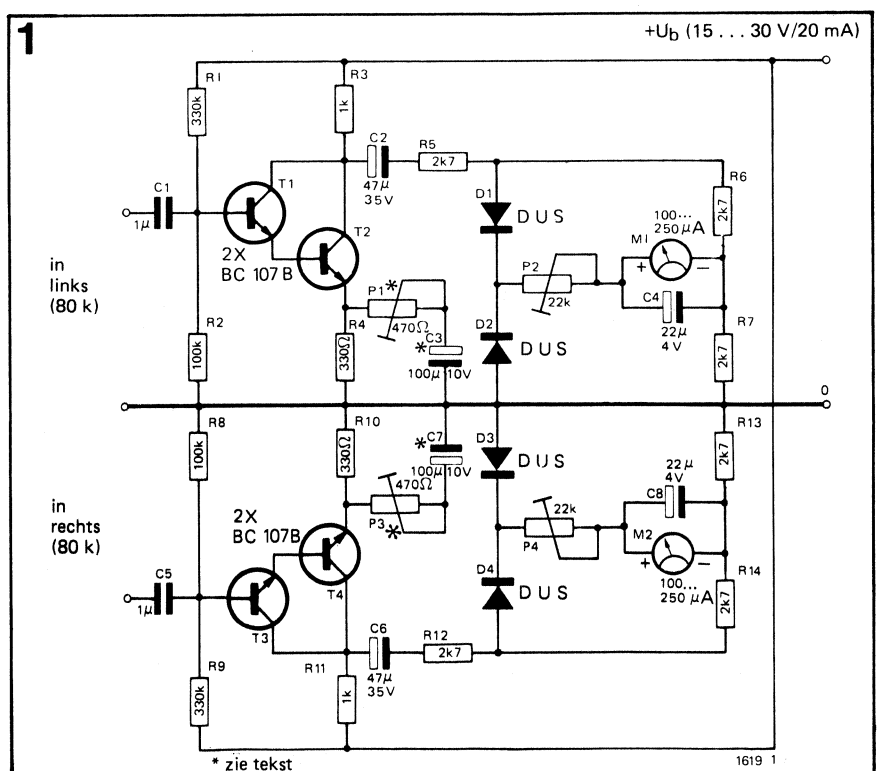
1585C

PRESONANT

VU



Omdat de presonant in de praktijk geschikt is voor het sturen van vrijwel elke willekeurige eindversterker is een VU-meter voor zowel het linker- als rechterkanaal beslist niet overbodig. Het doel van deze VU-meter is een indicatie te geven van de topwaarde van het signaalnivo. Hierdoor kan b.v. oversturing worden voorkomen. Naast de universele VU-meter-schakeling wordt een elektronische voedingsschakelaar gegeven die werkt met enkelpunts aanraakkontakten.



Zowel de VU-meterschakeling als elektronische voedingsschakelaar zijn zo opgezet dat ze universeel toepasbaar zijn. De VU-meterschakeling heeft een relatief hoogohmige ingang (ca. 80 k) waardoor het mogelijk wordt de meter aan te sluiten op elk bruikbaar punt in de versterker dat een impedantie heeft van 20 k of lager. De versterking van de schakeling is instelbaar tussen ca. 5x en 200x. Hierdoor ligt de ingangsgevoeligheid voor volledige meteruitsturing tussen ca. 25 mV en 1 V (effektief).

De voedingsspanning mag gekozen worden tussen 15 V en 30 V. Als de verschillende elkwaarden berekend

zijn op hogere spanningen (tot ca. 60 V) vormt ook voeding tot deze spanning geen probleem.

De VU-meter schakeling

Figuur 1 geeft het schakelschema van de komplette VU-meterschakeling voor zowel het linker- als rechterkanaal.

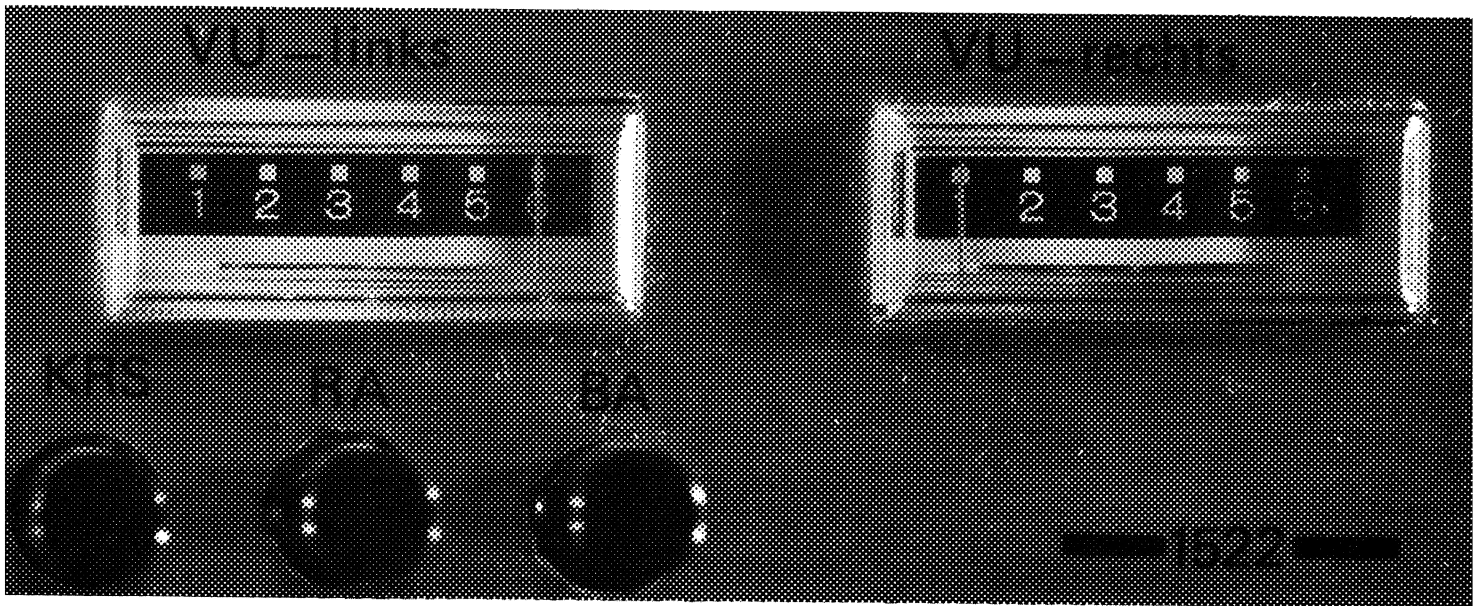
De ingang voor het linker kanaal wordt gevormd door kondensator C_1 .

Voor toepassingen bij de reeds gepubliceerde presonant worden de VU-meter ingangen aangesloten op de lijnuitgang van deze versterker.

In figuur 1 vormen transistor T_1 en T_2 , evenals T_3 en T_4 , een darlingtonpaar.

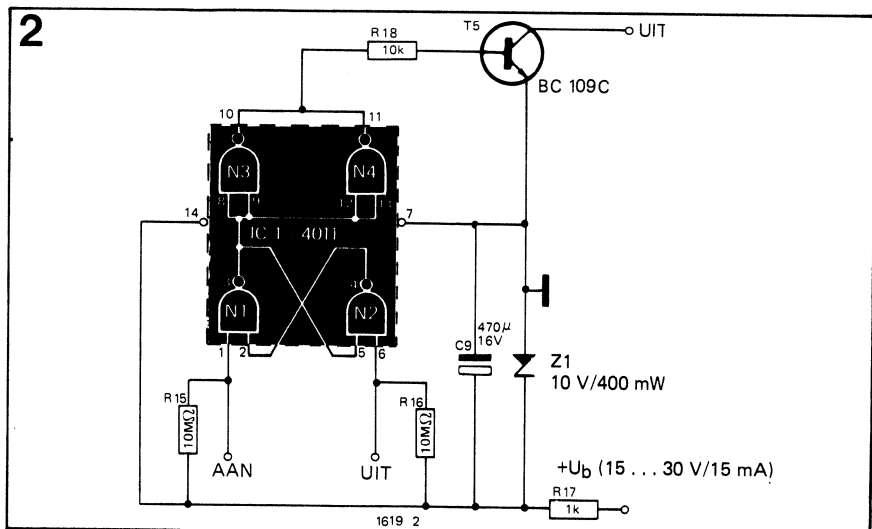
Hierdoor worden zonder ekstra componenten twee versterkertrappen gekreeërd die een hoge versterking en een relatief hoge ingangsimpedantie bezitten. Immers, zelfs als de impedantie op de emitter van T_2 (of T_4) nul is, "ziet" de emitter van T_1 (of T_3) toch ca. 1k5 impedantie vanwege de basis-emitter-junktion. Deze impedantie heeft op de basis van T_1 (of T_3) een terugwerking die ongeveer gelijk is aan de versterkingsfaktor van T_1 (of T_3) vermenigvuldigd met de genoemde 1k5.

De spanningsversterking van transistor T_2 is instelbaar tussen ca. 5x en 200x met potmeter P_1 . Als de VU-meter



Figuur 1. Het schakelschema van de VU-meter voor beide kanalen. Om een universeel karakter te kunnen handhaven zijn bij de emitter van T_2 en T_4 potmetercircuits aangebracht waarmee de ingangsgevoeligheid van de schakeling kan worden vergroot.

Figuur 2. De elektronische voedings aan/uit werkt met enkelpunts aanraakkontakten. De uitgang (T_5) wordt verbonden met de konstante stroombron in de PLUS-voeding die de uitgangsemittervolgers stuurt.



onderdelenlijst bij figuur 1, 2 en 5.

weerstand:

R_1, R_9 = 330 k
 R_2, R_8 = 100 k
 R_3, R_{11} = 1 k
 R_4, R_{10} = 330 Ω

R_5, R_6, R_7, R_{12} ,

R_{13}, R_{14} = 2k7

R_{15}, R_{16} = 10 M

R_{17} = 1 k

R_{18} = 10 k

P_1, P_3 = 470 Ω , instel

P_2, P_4 = 22 k, instel

kondensatoren:

C_1, C_5 = 1 μ

C_2, C_6 = 47 μ , 35 V

C_3, C_7 = 100 μ , 10 V

C_4, C_8 = 22 μ , 4 V

C_9 = 470 μ , 16 V

diversen:

M_1, M_2 = meter, 100 μ A v.s. of 250 μ A v.s.

halfgeleiders:

T_1, T_2, T_3, T_4 = BC107B, BC108B, BC109B

T_5 = BC109C, BC239C

D_1, D_2, D_3, D_4 = DUS

Z_1 = zener, 10 V/400 mW

IC_1 = CD4011AE, MC14011

niet bij de presonant wordt toegepast kan het soms nodig zijn het ingangssignaal te verzwakken, omdat ook zonder potmeter P_1 (respektievelijk P_3) transistor T_2 (T_4) nog ruim 3x versterkt. In dat geval moet voor deingangskondensator (C_1 , C_5) een instelpotmeter van 220 k worden geplaatst waarvan de looper aan deingangskondensator ligt. Als P_1 (P_3) niet wordt aangebracht is uiteraard ook kondensator C_3 (C_7) overbodig. Het gelijkrichtcircuit, dat de eigenlijke meter stuurt, wordt voor het linker kanaal gevormd door D_1 en D_2 . Weerstand R_5 zorgt ervoor dat de kollektor van T_2 niet te zwaar kan wor-

worden geijkt. De meter moet volle schaal aanwijzen als de sonant nog net niet vastloopt.

Als de presonant universeel wordt toegepast is het wenselijk de volle schaal van de meters in te stellen bij die amplitude waarbij de presonant nog net niet ekstra vervormt (ca. 1,4 V eff).

De voedingsschakelaar

Figuur 2 geeft het schakelschema van de elektronische voedingsschakelaar. Bij toepassing van dit schema is het niet de bedoeling dat de ongestabiliseerde voeding wordt uitgeschakeld, maar alleen het gestabiliseerde circuit. Voor het verkrijgen van een digitale

Achter punt 3 van N1 zijn twee poorten (N3 en N4) parallel geschakeld. Deze poorten dienen als buffer tussen transistor T_5 en poort N1. Als het 'aan'-kontakt wordt aangeraakt zal, vanwege de inverterende werking van N3/N4 transistor T_5 geen sturing krijgen. De kollektorimpedantie van T_5 is dan hoog. In de 'uit'-stand is de impedantie op dit punt echter vrij laag (ca. 200 Ω). Van dit verschijnsel wordt gebruik gemaakt voor het schakelen van de PLUS-voeding in de presonant. Door de kollektor van T_5 uit figuur 2 te verbinden met de basis van de eerste emittervolger in de PLUS-voeding (T_8) kan deze worden in- en uitgeschakeld. Figuur 3 geeft een detailschets van de PLUS-voeding. A stelt hier het punt voor waarmee de kollektor van T_5 uit figuur 2 wordt verbonden. Omdat de schakeling volgens figuur 2 niet boven 15 V mag worden gevoed is er een zenercircuit in opgenomen. De hoofdvoedingsspanning (via R_7) is dezelfde als die waaruit de VU-meter schakeling wordt gevoed: de ongestabiliseerde PLUS-voedingsspanning.

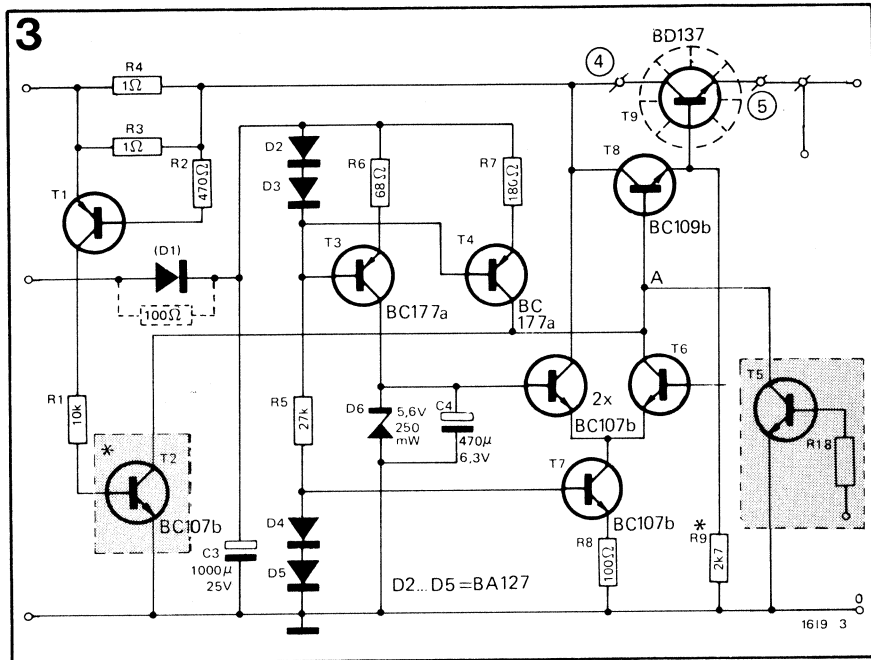
De print

Figuur 4 geeft de lay-out van de print waarop zowel de schakeling volgens figuur 1 als 2 worden gemonteerd. De afmetingen van de print zijn zodanig dat er altijd wel ergens een plaatsje op het versterkerchassis over is waar de print kan worden gemonteerd. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 1 en 2 is gegeven in figuur 5. De print heeft slechts één voedingsspanningsaansluiting omdat beide schakelingen met dezelfde spanning kunnen worden gevoed.

Inbouw

De voeding voor de schakeling kan worden afgetakt van een ongestabiliseerde spanning die tussen 15 en 30 V ligt.

Als de schakeling wordt toegepast bij de presonant kan deze aftakking het beste plaats vinden op de eksterne voedingselko (C_X) die buiten de PLUS-voedingssprint is gemonteerd. De VU-meteringen worden aangesloten op de lijnuitgang van de presonant. De toevoerdraden naar de VU-meters en die van de lijnuitgang naar de print hoeven niet te worden afgeschermd. Als de VU-meterschakeling ergens wordt toegepast waarbij de ingang wordt aangesloten op een impedantie van 4 k of hoger, moeten de ingangsdraden wel worden afgeschermd. De draden voor 'aan' en 'uit' van de voedingsschakelaar moeten altijd worden afgeschermd en enkelzijdig worden



den belast. De gelijkrichtschakeling D_1/D_2 werkt als piek gelijkrichter. Over de eigenlijke meter M_1 is een elko geplaatst om de meter enigszins te dempen. Afhankelijk van de gewenste meterreactiesnelheid mag deze kondensator wat betreft de waarde worden verkleind of vergroot. Als C_4 (C_8) wordt verkleind wat betreft de waarde, dan wordt de VU-meter reactiesnelheid groter.

Voor de meters kunnen μA -tipen worden gekozen die 100 μA of 250 μA volle schaal aanwijzen. In de handel zijn speciale enkel- en dubbelvoudige tipen met ingebouwde verlichting. De lampjes hiervan zijn meestal 6 V zodat deze het beste in serie kunnen worden gezet. Afhankelijk van de beschikbare gestabiliseerde spanning zal de waarde van de benodigde voorschakelweerstand moeten worden gekozen. De meters worden eenmalig ingesteld met potmeter P_2 (M_1) en P_4 (M_2). Afhankelijk van de ingangsgevoeligheid van de aangesloten sonant moet de meter

funktie wordt gebruik gemaakt van een cos/mos NAND-poort IC van het type CD4011AE (RCA) of MC14011 (motorola).

In figuur 2 zijn poort N1 en N2 samen geschakeld als RS-flipflop. Als met een vinger het 'aan' kontakt wordt aangeraakt zal punt 1 van N1 '0' worden. Als het kontakt met de vinger blijft gehandhaafd zal genoemd punt in een 50 Hz ritme steeds '0'-'1' worden. Vanwege de NAND-funktie zal echter direkt bij de eerste '1'-'0' overgang de RS-flipflop omslaan. In de 'uit'-stand zijn beide ingangen van poort N1 '1' zodat de uitgang van de poort '0' is. Als punt 1 van N1 '0' wordt, wordt de poortuitgang '1'. Daardoor wordt punt 5 van N2 ook '1' en de uitgang van deze poort '0'. Via de galvanische koppeling tussen N2 en N1 wordt nu ook punt 2 van N1 '0'. Door deze laatste verandering maakt het niet meer uit wat het 'aan'-kontakt doet omdat de NAND-poorten alleen reageren op de situatie 1.1=0.

Figuur 3. Een detailschets van de PLUS-voeding. Punt A moet worden verbonden met de uitgang van de schakeling volgens figuur 2.

Figuur 4. De lay-out van de print voor de schakelingen volgens de figuren 1 en 2.

Figuur 5. De print volgens figuur 4 met de componentenopstelling van de schakelingen volgens figuur 1 en 2. De print is in de service voorzien van een complete opdruk. Afhankelijk van de toepassing van de schakeling kunnen verschillende onderdelen achterwege blijven.

verbonden met de voedingsnul. Voor de aanraakkontakten kunnen gemakkelijk holnietkoppelen worden gebruikt waaraan binnenin de aansluitdraden worden gesoldeerd.

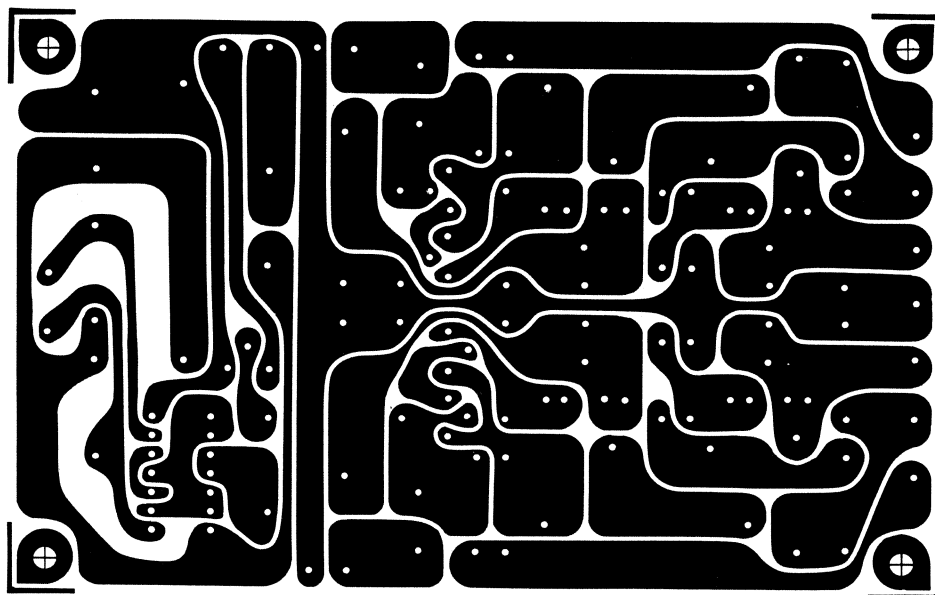
Hoewel de voedingsschakelaar is bedoeld voor de presonant is ook toepassing in andere versterkers mogelijk mits deze zijn voorzien van een positieve gestabiliseerde voeding. De kollektor van T_5 uit figuur 2 wordt altijd aangesloten op de basis van de eerste, of enige, emittervolger die in het voedingsuitgangscircuit zit.

Hogere voedingsspanningen voor de VU-meters en voedingsschakelaar (tot 60 V) vormen geen probleem als voor

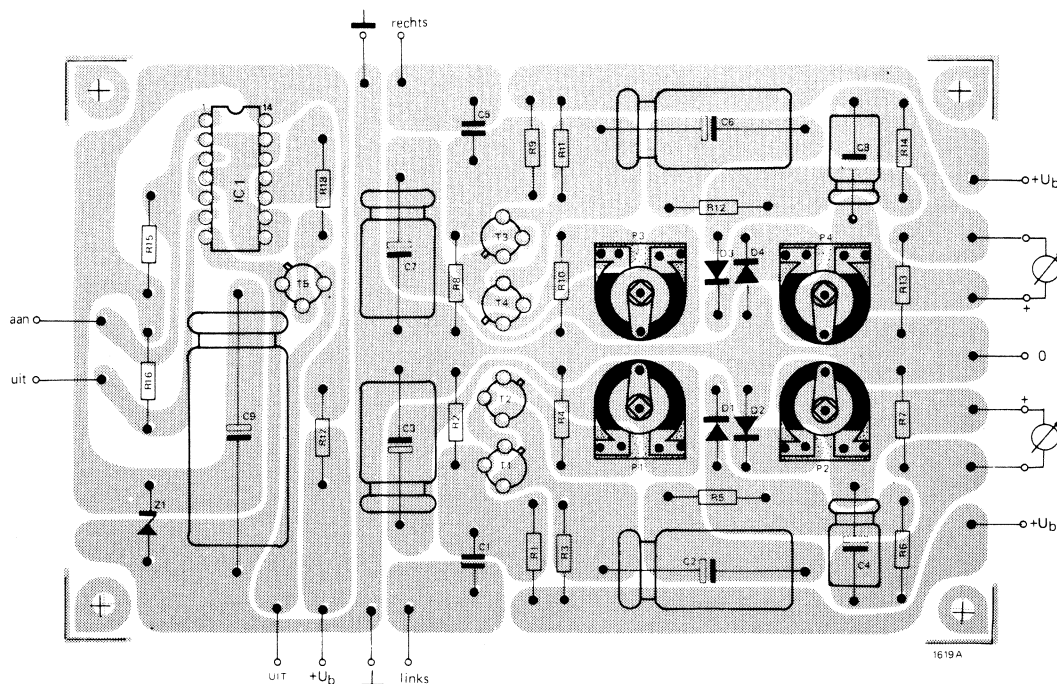
transistor T_1 t/m T_4 maar BC107B typen worden genomen en de elko's C_2 , C_3 , C_6 en C_7 een hogere werkspanning krijgen (respektievelijk 63 V, 25 V, 63 V en 25 V). Bij de voedingschakelaar moet weerstand R_{17} wat betreft de waarde worden vergroot tot 1k8 tussen 30 en 40 V voeding en 2k7 tussen 40 en 60 V. Boven 30 V is het wenselijk voor transistor T_5 een BC107B te nemen.

Er wordt met nadruk opgewezen dat de voedingsnul van de complete print niet mag worden verbonden met een versterkerchassis omdat dan meestal 'dubbele aarding' ontstaat wat brom tot gevolg heeft.

4



5



De in het septembernummer beschreven mosklok is uitgebreid met een kristaltijdbasis, noodvoeding en een 24-urig repeterend wekkersysteem. Deze uitbreidingen maken de klok wel wat duurder, maar zijn tevens elementen waarmee de klok een zeer nauwkeurig en universeel instrument wordt. Bovendien is het totaal ekstra stroomverbruik dat deze uitbreidingen vragen praktisch te verwaarlozen.

Van de hier besproken uitbreidingen brengt ongetwijfeld de noodvoeding de minste financiële consequenties met zich mee. Deze noodvoeding bevindt zich samen met de kristaltijdbasis op één print.

Het wekkersysteem, dat op een andere print kan worden aangebracht, is zeer universeel en is behalve voor 24-uren ook voor andere wekcycli geschikt.

Om het geheel overzichtelijk te houden, worden alle uitbreidingen apart besproken, temeer omdat die uitbreidingen niet noodzakelijkerwijze tegelijk hoeven plaats te vinden. Allereerst zal aandacht worden besteed aan de noodvoeding.

Noodvoeding

Hoewel het eigenlijk niet is zoals het hoort, gebeurt het toch sporadisch, dat de spanning van het lichtnet het voor korte tijd (soms zelfs voor lange tijd!) laat afweten. Afhankelijk van de grootte van de voedingscapaciteit zal de gelijkspanning die de klok voedt na ca. 200 msekonde zijn weggevloeid.

Daarmee is dan meteen het geheugen van het klok-IC MM 5314 leeggelopen, zodat de klok weer geheel opnieuw moet worden afgeregeld. Dit vormt op zichzelf niet zo'n geweldig probleem, maar een aantal korte storingen op één dag kan wel erg irriterend werken.

Wordt de klok tevens aangevuld met de kristal tijdbasis, dan kan, mits de tijdbasis goed is ingesteld, worden volstaan met een eenmalige afregeling. Met een klein 9 volts batterijtje ontstaat dan al een gangreserve van ca. 20 uren; een tijdsduur waarin ook de meest hardnekkige lichtnetstoringen wel zullen zijn verholpen.

De gangreserve biedt bijvoorbeeld ook de mogelijkheid om zonder tijdstop de klok te verplaatsen van woon- naar slaapkamer.

Ontwerp

Omdat het klok-IC MM 5314 geheel is opgebouwd uit monolitische MOS-circuits kan de stroomopname hiervan

in vergelijking met die van de displays wel worden verwaarloosd. De totale stroomopname van de klok bij 15 V voeding is ca. 250 mA, waarvan de uitlezing (displays) ruim 240 mA voor zijn rekening neemt. Mede hierom is bij het klok-IC een zogenaamde strobe-ingang aanwezig (punt 1 van het IC) die bij normaal gebruik van de klok '1' is. Wordt de strobe-ingang echter '0' gemaakt dan wordt de hele uitlezing onderdrukt en krijgen alleen de delercircuits en het geheugen nog voeding. Deze circuits blijken nog goed te werken op een voedingsspanning van 7 V.

Voor een effectieve noodvoeding met een kleine batterij is het dus gewenst dat direct bij het uitvallen van de normale voeding de strobe-ingang '0' wordt, zodat de stroomopname terugloopt naar ca. 8 mA. Uiteraard moet wel de mogelijkheid aanwezig zijn om bij gebruik van de noodvoeding de uitleescircuits zo nu en dan even te laten werken.

Een schakeling die dit mogelijk maakt is gegeven in figuur 1. Deze schakeling wordt gestuurd op punt BS vanuit de sekundaire trafowikkeling. Dit punt is op de klokprint aangegeven.

Als er netspanning is, zal de sekundaire trafospanning op punt BS via

D₁ worden gelijkgericht, zodat condensator C₁ wordt geladen. Via weerstand R₁ wordt transistor T₁ dan in verzadiging gestuurd. De kollektorspanning van deze transistor is dan zo laag dat transistor T₂ niet wordt gestuurd. De kollektor van T₂ ligt via weerstand R₄ en drukknop Dr1 aan de strobe-ingang van het klok-IC. Dit punt (SB) is ook op de klokprint aangegeven.

Als transistor T₂ gesperd is, wordt de strobe-ingang van het klok-IC relatief hoogohmig belast en deze ziet daardoor een '1', zodat de displays gewoon oplichten.

Valt echter de lichtnetspanning uit, dan voert punt BS in figuur 1 geen spanning meer en zal C₁ zich zo snel ontladen dat transistor T₁ binnen 5 msekonde gesperd is. Via weerstand R₂ en R₃ wordt nu de basis van T₂ opengestuurd, waardoor de kollektoremitterweerstand hiervan afneemt tot ca. 200 ohm. Daardoor wordt punt SB via weerstand R₄ '0' en wordt in het klok-IC de voeding voor de uitleescircuits verbroken.

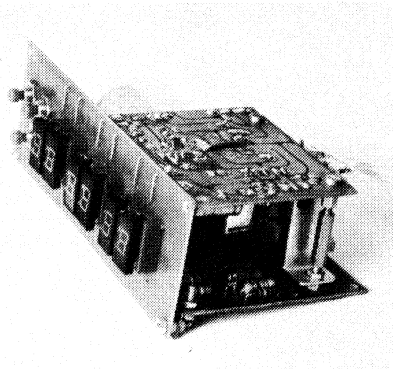
Zonder batterij ontstaat met de schakeling volgens figuur 1 al een ekstra geheugentijd van ca. 2 seconden na het wegvallen van de lichtnetspanning.

Als knop Dr1 in figuur 1 wordt ingedrukt, wordt de strobe-ingang van het klok-IC weer '1' en zullen, bij aanwezigheid van een batterij, de displays weer oplichten. In plaats van een drukknop kan voor Dr1 ook een eenvoudige schakelaar worden genomen. Knop Dr1 heeft alleen nut als ook de kristaltijdbasis wordt ingebouwd.

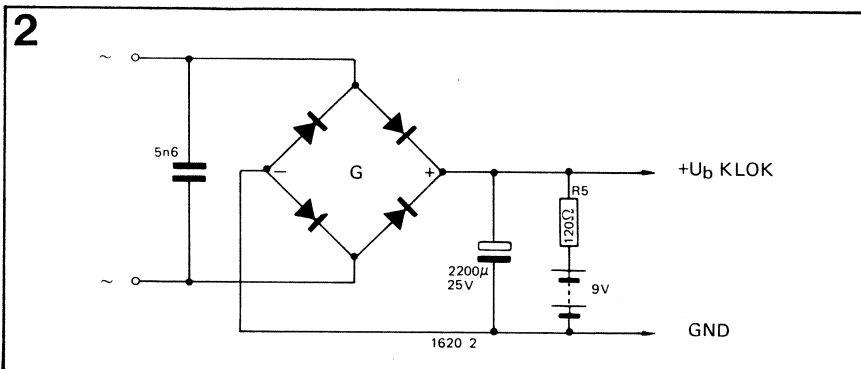
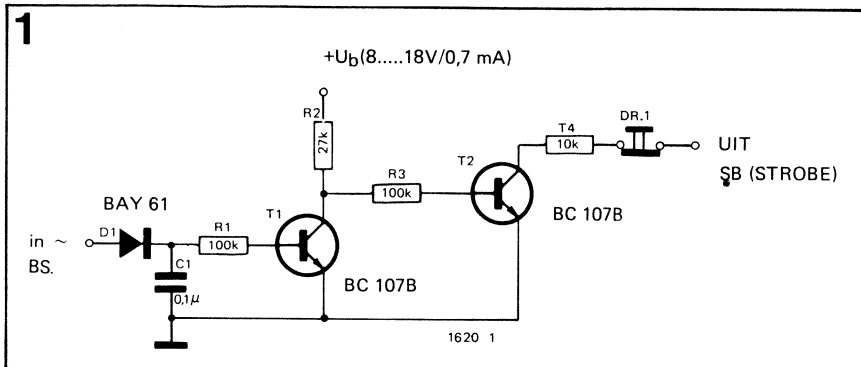
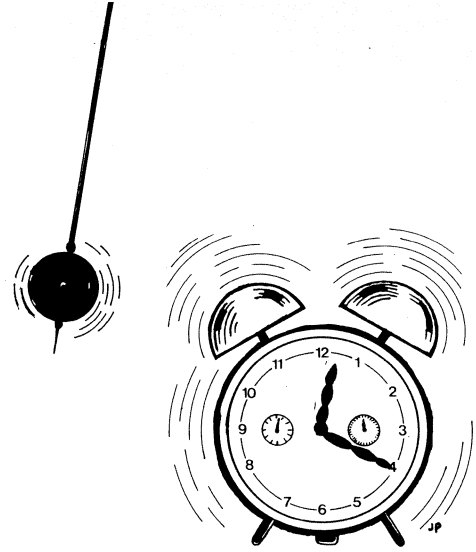
Praktische uitvoering

Voor de noodvoeding hoeft alleen een batterij met een seriële weerstand over de voedingselektrode van de eigenlijke klok te worden geplaatst. In figuur 2 is het betreffende detail van de klokvoeding getekend: de ekstra batterij met seriële weerstand R₅ staan parallel over de voedingselektrode.

Voor de batterij kan gemakkelijk een



MOSKLOK MET 'SLINGER' EN WEKKER



onderdelenlijst bij de figuren 1, 2, 5 en 7.

weerstanden:

R₁, R₃ = 100 k
R₂, R₇ = 27 k
R₄ = 10 k
R₅ = 120 Ω
R₆ = 15 k
R₈ = 47 k

kondensatoren:

C₁ = 0,1 μ
C₂ = 5...30 p trimmer
C₃ = 15 p
C₄ = 220 μ, 10 V

halfgeleiders:

T₁, T₂ = BC107B, BC237B
T₃ = TUN
D₁ = BAY61, BA127
D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ = DUS
IC1 = ICM7038A (intersil)

diversen:

Dr1 = drukknop met verbreekkontakt
X-tal = 3,2768 MHz kristal; parallel-
resonantie met 12 p ekstern
8-pens DIL IC-voet voor IC1

Figuur 1. Zonder ekstra voorzieningen zal bij de mini-klok, als de netvoeding uitvalt, de momentele geheugenstand vrijwel onmiddellijk verloren gaan. Als de klok wordt voorzien van een schakeling die de 'strobe' stuurt, vanuit de wisselspanning, ontstaat een extra geheugentijd van ca. 1 seconde. Bij toepassing van een extra batterij kan deze geheugentijd worden verlengd tot ongeveer een dag.

Figuur 2. De mini-klok kan gemakkelijk van een noodvoeding worden voorzien. Deze hoeft alleen te bestaan uit een 9-Volts batterij met een serieweerstand van 120 Ω.

zogenoemd mini-powerpack worden genomen. In het ontwerp van de print is trouwens met het gebruik van dit type batterij rekening gehouden.

Weerstand R₅ uit figuur 2 mag een minimum waarde hebben van 82 Ω; bij noodvoeding is de lichtopbrengst van de displays dan het grootst. Een lage weerstandswaarde voor R₅ heeft echter het nadeel dat de klokvoeding sterker wordt belast.

Kristaltijdbasis

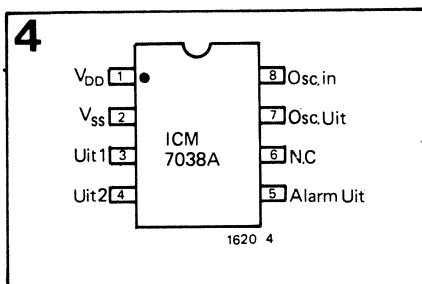
De voordelen van een kristaltijdbasis zijn wel duidelijk: de klok is hiermee niet meer afhankelijk van het lichtnet voor zijn sturing, terwijl tegelijk een zeer hoge nauwkeurigheidsgraad wordt bereikt.

Voor deze kristaltijdbasis is gebruik gemaakt van een complementair MOS-IC, dat behalve een kristaloscillator

ook de nodige delers bevat voor het verkrijgen van de 50 Hz blokspanning waarmee de klok moet worden gestuurd.

Figuur 3 geeft een vereenvoudigd blok-schema van dit IC dat door de fabrikant INTERSIL op de markt wordt gebracht onder de kodering ICM7038A (nederlandvert. nijkerk amsterdam).

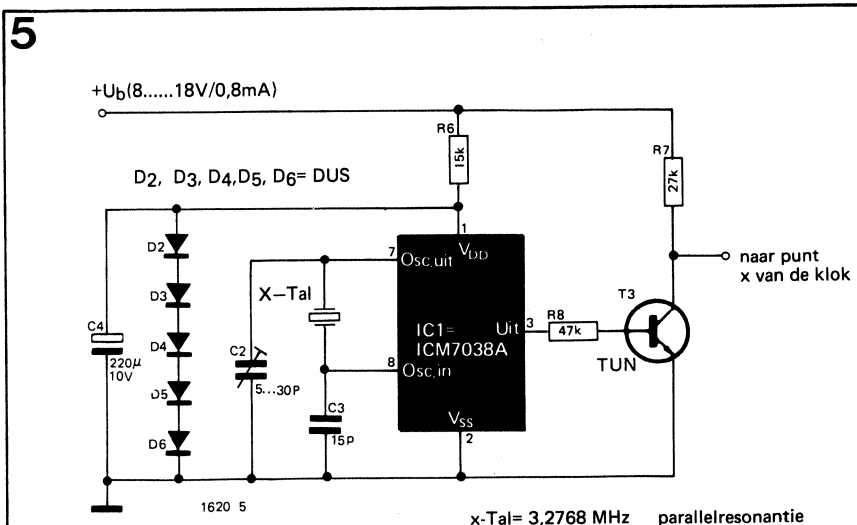
In figuur 3 stellen de transistoren T₁ en T₂ een deel van de kristaloscillator voor. Tussen de omcirkelde punten 7 en 8 worden ekstern twee condensatoren en het kristal aangebracht. Achter de oscillator (figuur 3) is een inverter (I) opgenomen, die wordt gevolgd door maar liefst 16 delertrappen. Achter de 16e deler bevinden zich twee inverse uitgangstrappen waarop een blok golfvormig signaal relatief laagohmig beschikbaar is om verder te worden verwerkt. De deler-

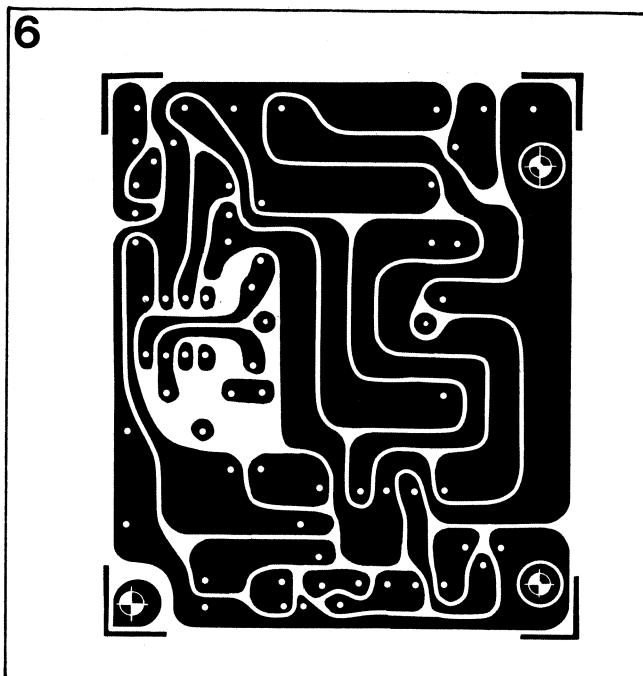
[illegible]
$$f = f_0/2^{16} = f_0/65536.$$

Zoals uit figuur 3 blijkt heeft het IC achter de 13e deler ook nog een uitgang, die voor verschillende doeleinden kan worden gebruikt. In tegenstelling tot de uitgangen achter de 16e deler, die complementair zijn, kan deze uitgang alleen stroom leveren.

Het aanraken van de aansluitpunten van het IC met de vingers moet zoveel mogelijk worden vermeden, terwijl het IC het beste met behulp van een voetje op de print kan worden gemonteerd. De belangrijkste specificaties van de ICM7038A staan in tabel 1. Opmerkelijk is hierbij de lage voedingsspanning (1,6 ... 4 V) en de geringe opgenomen

voedingsspanning	: 1,6V ... 4V (5V maximaal)
opgenomen stroom	: 60μA ($U_B=2,2V$); 130μA ($U_B=3,6V$)
uitgangsweerstand	: 230 Ω zowel bij p- als n-uitgangskonditie ($I_O=3mA$)
alarm-uitgangsweerstand	: 200 Ω ($I_a=3mA$)
oscillatorstabiliteit	: 0,1 p.p.m.
oscillatorstarttijd	: 0,1 sek ($U_B=3V$); 1 sek ($U_B=2,2V$)
minimum oscillatorfrequentie	: 0,2 MHz ($U_B=1,6V$)
maximum oscillatorfrequentie	: 10 MHz
vermogensdissipatie	: 300 mW maximaal
ingangsspanning oscillator	: $\leq U_B$
beheizingstemperatuur	: $-30^{\circ}C \dots +125^{\circ}C$ maximaal
omgevingstemperatuur	: $-20^{\circ}C \dots +70^{\circ}C$ maximaal
uitgangsspanning	: $\approx U_B$ op alle uitgangen
uitgangsstroom bij $U_O = 0$	: 80 mA maximaal
$U_O \approx U_B$	: 18 mA maximaal
uitgangsstroom alarm ($U_a \approx U_B$)	: 30 mA maximaal





Tabel 1. Enige specificaties van het COS/MOS IC tipe ICM7038A van intersil.

Figuur 3. Het intersil IC tipe ICM7038A (Nijkerk/Amsterdam) bevat onder andere een 16-traps deler en een kristaloscillator. Voor de oscillator hoeft alleen het kristal met twee capaciteiten ekstern te worden aangesloten.

Het IC is opgebouwd uit komplementaire MOS-circuits waardoor de eigen totale vermogensdissipatie extreem laag wordt.

Figuur 4. De externe aansluitpunten van het ICM7038A IC dat alleen verkrijgbaar is in een 8-pens DIL behuizing.

Vanwege de COS/MOS eigenschappen is het raadzaam bij dit IC altijd een voetje te gebruiken.

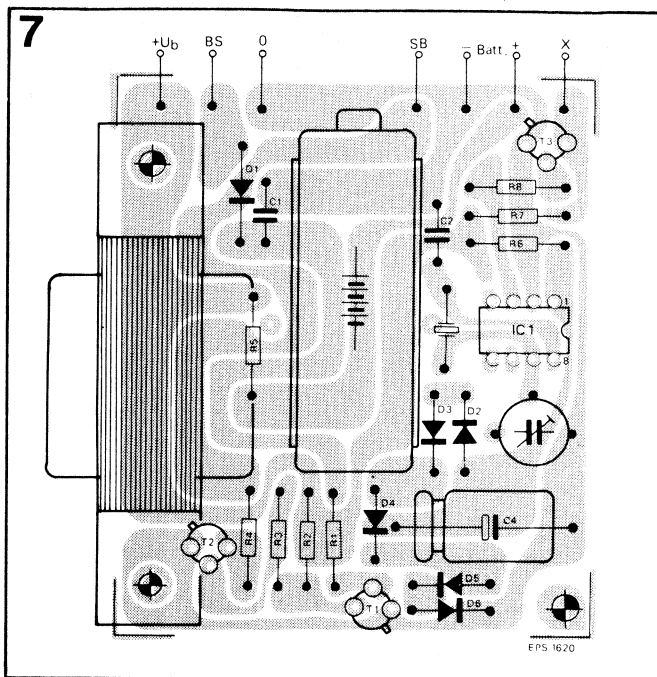
Figuur 5. De complete 50 Hz referentiebron voor de mini-klok. De dioden D₂ t/m D₆ zijn als beveiliging opgenomen en zorgen ervoor dat de IC voedingsspanning niet boven ca. 3,5 V kan komen.

De IC-uitgangsspanning is te klein om direct de klokingang te sturen. Daarom brengt transistor T₃ dit op een acceptabel nivo dat ongeveer gelijk is aan de totaal aangelegde voedingsspanning.

Figuur 6. De print lay-out voor de schakelingen volgens de figuren 1, 2 en 5.

Figuur 7. De componentenopstelling van de print van figuur 6.

Omdat de drie ekstra schakelingen worden gevoed vanuit de reeds aanwezige klok is slechts één voedingslijn nodig. Het stroomverbruik van de drie nieuwe schakelingen is zo laag, dat er nauwelijks van een extra belasting kan worden gesproken.



stroom (gemiddeld 90 μ A). Een vergelijking van dit IC met TTL-IC's in gangbare tijdbases valt dan ook wel sterk in het voordeel van eerstgenoemde uit.

Figuur 4 geeft ter verduidelijking de externe aansluitgegevens van het ICM7038A.

Schakeling

Figuur 5 geeft het schakelschema van de complete tijdbasis zoals deze in de mini-klok wordt toegepast.

Omdat de klokvoeding tussen 8 V en 18 V ligt moet een speciaal circuit worden aangebracht dat ervoor zorgt dat het tijdbasis IC niet meer dan 5 V krijgt. Een zenerdiodestabilisatie heeft het nadeel dat er relatief veel energie verloren gaat omdat de stabilisatie minstens 10x meer stroom verbruikt dan het tijdbasis IC.

De eenvoudigste oplossing is eigenlijk die uit figuur 5: het IC wordt gevoed via een weerstand R₆, terwijl over het IC een elko (C₄) is geplaatst. De dioden D₂ t/m D₆ zorgen ervoor dat de voedingsspanning nooit boven ca. 4 V kan komen.

In figuur 5 vormen C₂, C₃ en het kristal de externe componenten voor de oscillator. Voor het kristal moet een type worden genomen dat geslepen is voor parallel-resonantie met een externe parallelcapaciteit van nominaal 12 pF. De kristalfrekwentie moet voor 50 Hz uitgangreferentie liggen op 3,2768 MHz. Met condensator C₂ kan de oscillator worden afgeregeld. Als er geen afregelapparatuur aanwezig is (zoals bijvoorbeeld een counter) dan is de eenvoudigste oplossing de klok gelijk te zetten met het tijdsein van de

telefoon (002) en afhankelijk van de waargenomen afwijking de oscillator enige malen bij te regelen.

Om de uitgangsspanning van IC1 uit figuur 5 geschikt te maken voor kloksturing, is transistor T₃ in de schakeling opgenomen. De kollektor hiervan wordt verbonden met punt X op de klokprint, waarna weerstand R₂₂ (100 k) van deze print wordt verwijderd.

De print

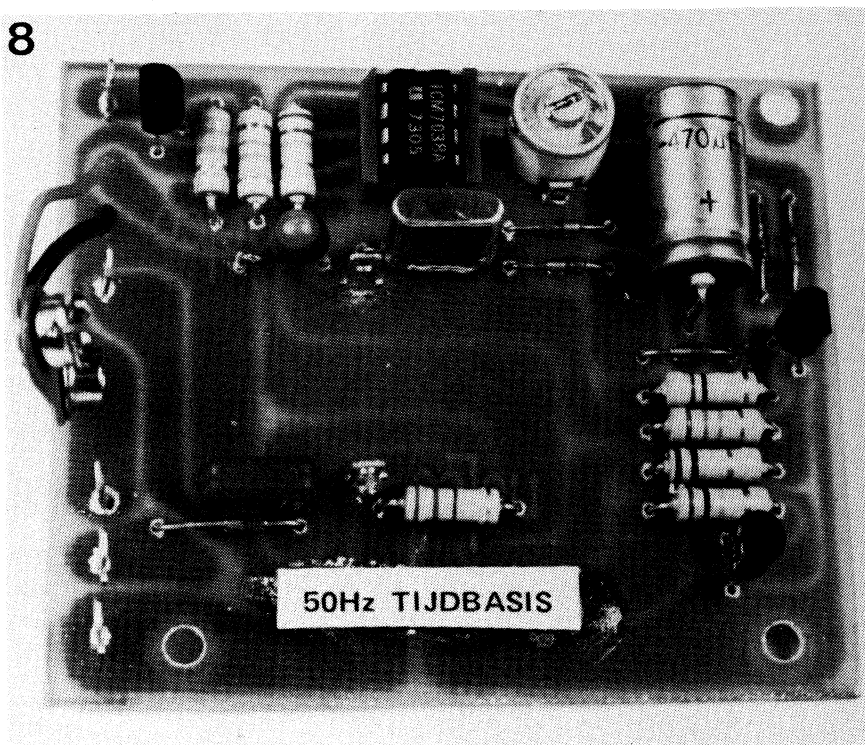
Figuur 6 geeft de lay-out van de gangreserve print waarop de schakeling volgens figuur 1, 2 en 5 kunnen worden aangebracht.

De componentenopstelling van deze schakelingen is gegeven in figuur 7, terwijl figuur 8 ten overvloede nog een foto toont van de compleet gebouwde print, die op de aanwezige trafo bevestigd kan worden.

Om de bouw van de gangreserveprint te vergemakkelijken zijn de componentenwaarden van figuur 1, 2 en 5 door genummerd. Wordt alleen een noodvoeding voor korte netstoringen op prijs gesteld, dan hoeft alleen de schakeling van figuur 1 op de print te worden gemonteerd. Moet de klok ook een langere geheugenreserve hebben dan worden de batterij en weerstand uit figuur 2 toegevoegd. Ook de kristaltijdbasis van figuur 5 kan op dezelfde print ondergebracht worden.

Matrix- of telwekker?

Een voor de hand liggende uitbreiding van een klok is de aanvulling tot wekker. Natuurlijk zijn hierbij ver-



Figuur 8. Een foto van de complete print met de schakelingen volgens de figuren 1, 2 en 5.

Het geheel is zo klein geworden dat er altijd wel een plaatsje in de bestaande behuizing is, waar de nieuwe print kan worden aangebracht.

Figuur 9. Een mogelijkheid om de klok uit te breiden met een wekkersysteem kan worden gerealiseerd door de 7-segmentcode van de uren-, 10-uren- en 10minuten-uitleiding om te zetten in een éénmalige cycluspuls voor een bepaald wektijdstip. De genoemde impuls stuurt dan via multivibratorschakelingen en buffertrappen een luidsprekertje.

Figuur 10. Een 24-uurs repeteerweksysteem is het eenvoudigst te realiseren met een speciale deler die wordt gestuurd vanuit de 10seconden uitleiding. De deleruitgang stuurt, via een RS-flipflop, een a-stabiele die voor de repeteerfunctie zorgt. Een tweede a-stabiele zorgt voor de toonopwekking. De uitgang hiervan stuurt via een buffertrap een miniatuur-luidspreker.

Tabel 2. De benodigde segmenten van een 7-segmentuitleiding voor een bepaalde cijfercreatie.

schillende konstrukties mogelijk. Van de twee hieronder besproken schakelingen heeft bij elektuur de tweede - de telwekker - vanwege zijn eenvoud de voorkeur genoten. Volledigheids-halve worden beide mogelijkheden beschreven.

Matrixwekker

Figuur 9 geeft het schakelschema van een matrixwekker, waarbij gebruik wordt gemaakt van een and-poort configuratie bestaande uit de dioden D_1 t/m D_{14} en de transistoren T_1 t/m T_3 . De dioden D_1 t/m D_5 kunnen worden verbonden met bepaalde 7-segment-stuurpunten (al of niet geïnverteerd) voor een 10minuten dekodering. Voor de uren dienen de dioden D_6 t/m D_{12} ; voor de 10-uren zijn slechts twee dioden (D_{13} en D_{14}) nodig. De 7-segment punten a t/m g corresponderen zowel bij de 10-minuten, de uren als bij de 10-uren met de overeenkomstig gemerkte aansluitpunten van het klok-IC. Om goed te kunnen dekodere worden de transistoren T_1 , T_2 en T_3 gevoed uit respectievelijk de 10-minuten, uren en 10-uren voeding, die wordt betrokken van de betreffende anoden van de displays. Omdat het 10-minuten klokcijfer steeds van 0 naar 5 telt, zijn voor de matrix hier de segmenten d en f overbodig. Evenzo hoeven voor de 10-uren alleen segment a en c te worden gebruikt.

Het weksysteem werkt als volgt: als op een gegeven moment de dioden D_1 t/m D_{14} geen van allen sturing krijgen, wordt via C_4 en D_{19} de one-shot

(N1/N2) gestuurd, waarna deze ca. 55 seconden in een a-stabiele toestand blijft. Gedurende deze 55 seconden wordt de a-stabiele, bestaande uit poort N3 en N4, door de one-shot aan het werk gezet en stuurt op zijn beurt, via de buffertransistoren T_4 en T_5 , een kleine luidspreker.

Met behulp van de matrixdioden D_1 t/m D_{14} , kan de wekker op 'aflopen' worden gezet op elk tijdstip dat een veelvoud van 10 hele minuten vormt. De repeteercyclus kan van 24 uren tot slechts enkele uren variëren.

De vraag is nu, hoe wordt de matrix ingesteld?

Tabel 2 geeft voor 7-segment kode bij elk cijfer de spanningvoerende segmenten op de klok IC-punten a t/m g. Moet de klok bijvoorbeeld op 16 uur en 20 minuten aflopen, dan moeten de 10-uren dioden worden verbonden met de klok-IC punten b en c, evenzo de uren met c, d, e, f en g en de 10 minu-

ten met a, b, d, e en g. Om foutief wekken te voorkomen, moeten alle niet-gebruikte segmentpunten van de uren aan de inverse corresponderende klokaansluitingen worden gelegd. Hier-voor komen alleen de kollektoren van de transistoren T_1 t/m T_7 van de klok in aanmerking. Bij de 10 uren kan het eenvoudiger: de 0, 1 en 2 aanwijzing hiervan komen overeen met respectievelijk: geen diode, segment a, segment c. Zo kan ook de logika van de 10minuten in de volgorde 0...5 worden vereenvoudigd in respectievelijk: a,b,g; a,g; g,e; a; b; c.

Telwekker

De betrouwbaarste en eenvoudigste wekker wordt verkregen door, in plaats van te dekodere, gewoon minuten op te tellen tot een bepaalde cyclustijd (van bijvoorbeeld 1, 12 of 24 uren).

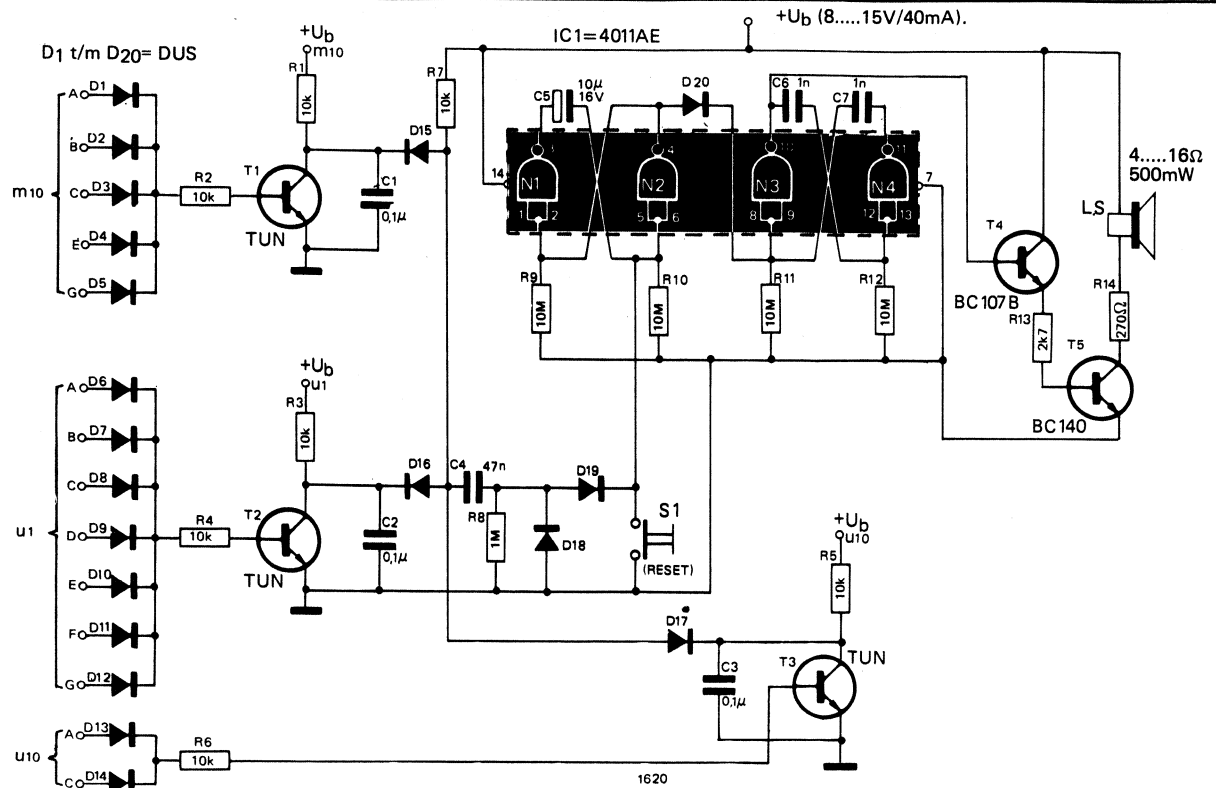
Figuur 10 geeft van een dergelijk systeem het schakelschema.

Om de minuten te kunnen tellen worden in figuur 10 de poortingangen van N1 (IC3) gestuurd vanuit segment g (punt 9 van het klok IC) en punt S_{10} (punt S_{10} komt overeen met de kollektor van T_{12} van de klokprint of de anode van het 10-seconden display). Omdat het 10-seconden display slechts tot 6 telt, wordt door transistor T_1 eenmaal per minuut een impulsreeks van 40 seconden afgegeven die via diode D_1 kondensator C_1 oplaadt en daarna (eenmaal per minuut) de ingang van IC1 stuurt.

Tabel 2.

0 = a,b,c,d,e,f
1 = b,c
2 = a,b,d,e,g
3 = a,b,c,d,g
4 = b,c,f,g
5 = a,c,d,f,g
6 = c,d,e,f,g
7 = a,b,c
8 = a,b,c,d,e,f,g
9 = a,b,c,f,g

9



10

onderdelenlijst bij
figuur 10

weerstanden:

R₁ = 100 k
R₂, R₆, R₁₃, R₁₄ = 47 k
R₃, R₄ = 1 M
R₅, R₉, R₁₀ = 10 M
R₇ = 8M2
R₈ = 6M8
R₁₁ = 180/0,5 W
R₁₂ = 22 k

kondensatoren:

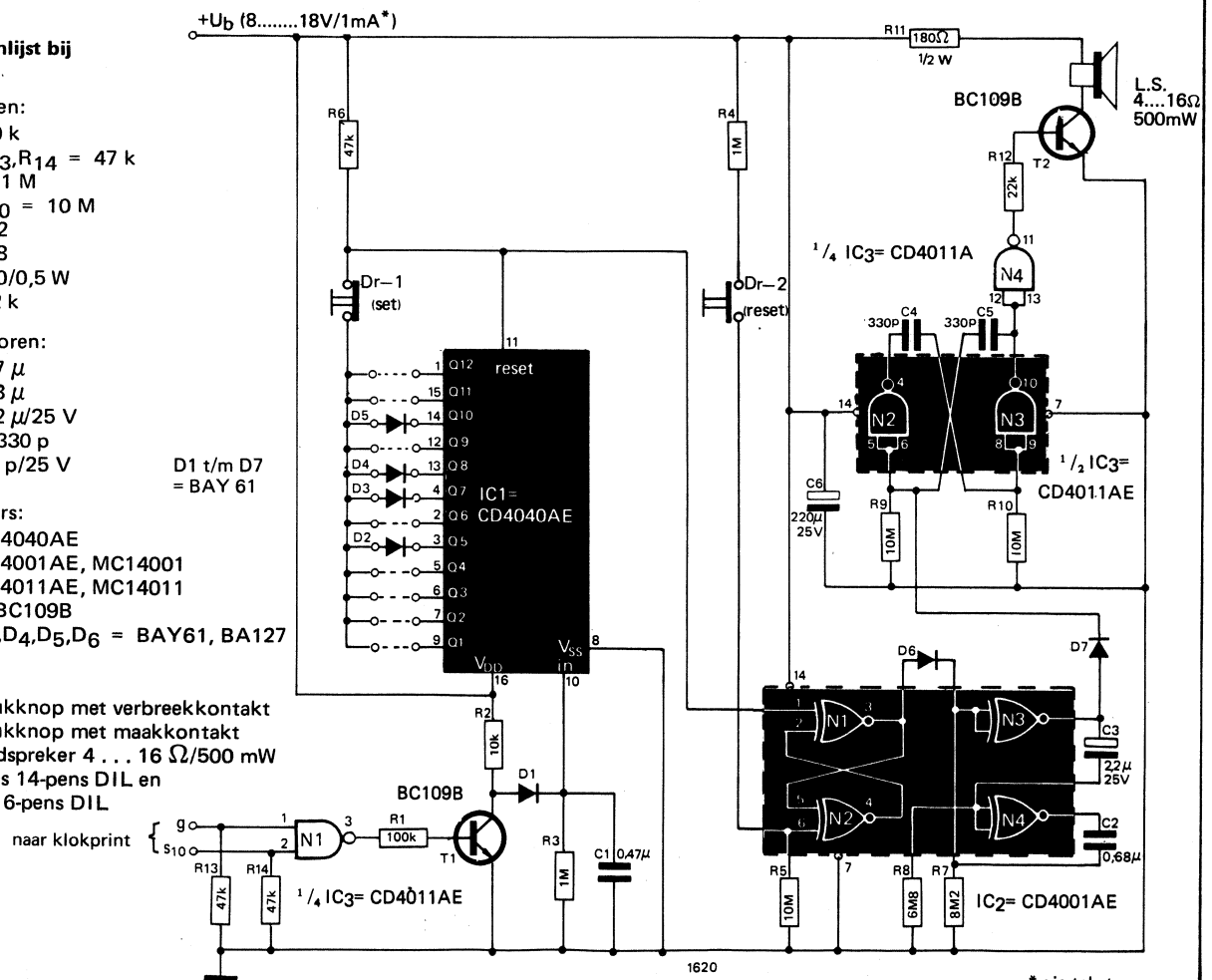
C₁ = 0,47 μ
C₂ = 0,68 μ
C₃ = 2,2 μ/25 V
C₄, C₅ = 330 p
C₆ = 220 p/25 V

halfgeleiders:

IC₁ = CD4040AE
IC₂ = CD4001AE, MC14001
IC₃ = CD4011AE, MC14011
T₁, T₂ = BC109B
D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ = BAY61, BA127

diversen:

Dr1 = drukknop met verbreekkontakt
Dr2 = drukknop met maakkontakt
LS = luidspreker 4...16 Ω/500 mW
2 IC-voetjes 14-pens DIL en
1 IC-voet 16-pens DIL



* zie tekst

IC1 is een 12-traps binaire deler die bijvoorbeeld voor een 24-uurs cyclus tot 1440 (60×24) moet tellen. Binair is dit: $2^{10} \cdot 2^8 \cdot 2^7 \cdot 2^5$.

Om IC1 uit figuur 10 tot 1440 te laten tellen, moeten dan de 10e, 8e, 7e en 5e binaire ingang samen een and-poort vormen die de reset van het IC sturen.

Dit laatste is te verwezenlijken met vier dioden, die in figuur 10 worden voorgesteld door D_2 t/m D_5 . Wanneer IC1 tot 1440 heeft geteld, krijgt de reset (punt 11) een '1', waarna het IC weer aan een nieuwe 24-uurs cyclus begint.

Als een 12-uurs cyclus wordt gewenst moet IC1 tellen tot $(60 \times 12) = 720$, wat binair overeenkomt met $2^9 \cdot 2^7 \cdot 2^6 \cdot 2^4$. In dat geval moeten de dioden D_2 t/m D_5 worden verbonden met respectievelijk de aansluitpunten 12 (Q_9), 4 (Q_7), 2 (Q_6) en 5 (Q_4).

De resetimpuls die aan het eind van elke cyclus IC1 weer in de begin-toestand zet, stuurt ook de ingang van een RS-flipflop die bestaat uit poort N1 en N2 van IC2. Deze RS-flipflop stuurt op zijn beurt een a-stabiele multivibrator die wordt gevormd door de poorten N3 en N4 van IC2. Deze a-stabiele zorgt voor een wektoon van steeds ca. 3 seconden met tussenpozen van ca. 10 seconden. Zolang de wekker na het klinken van de wektoon niet wordt gereset (met behulp van knop Dr2), blijft de repeteercyclus gehandhaafd.

In figuur 10 wordt de eigenlijke toon-generator gevormd door poort N2 en N3 van IC3. De uitgang van deze a-stabiele multivibrator stuurt via een buffertrap (poort N4 van IC3) schakeltransistor T_2 . In de kollektorleiding van deze transistor bevindt zich het luidsprekertje voor het wekken.

Afhankelijk van de gewenste wekcyclus moet deze worden ingesteld met Dr1 op precies hetzelfde tijdstip, als waarop men in het vervolg gewekt wil worden.

Als men de wekker op bepaalde dagen persé niet wil laten aflopen, dan kan knop Dr2 het beste worden vervangen door een enkelvoudige schakelaar.

De totale schakeling volgens figuur 10 trekt in rust ca. 1 mA terwijl de wektoon ca. 40 mA extra vraagt.

Autoklok

Hoewel het natuurlijk een dure gelegenheid is, kan de klok, wanneer hij is uitgerust met noodvoeding en kristaltijdbasis, ook uitstekend worden gebruikt in auto's. Als deze auto's maar een elektrische installatie hebben van 12 V, maakt het verder geen verschil of hierbij de plus of min aan massa ligt.

Trafo en bruggelijkrichter van de klok kunnen vervallen omdat de akkuspansning rechtstreeks over de voedingselko kan worden aangesloten. De spanning kan het beste rechtstreeks van de akku (dus niet via het kontaktslot) worden betrokken. Er dient dan wel een zekering van 500 mA in de voedingslijn te worden opgenomen.

In plaats van de schakeling volgens figuur 1 kan het beste een enkelvoudige schakelaar tussen de strobe-ingang van het klok-IC en de voedingsnul van de klok worden aangebracht. Als men bij het verlaten van de auto deze schakelaar sluit, loopt de stroomopname terug tot ca. 12 mA.

Tot slot

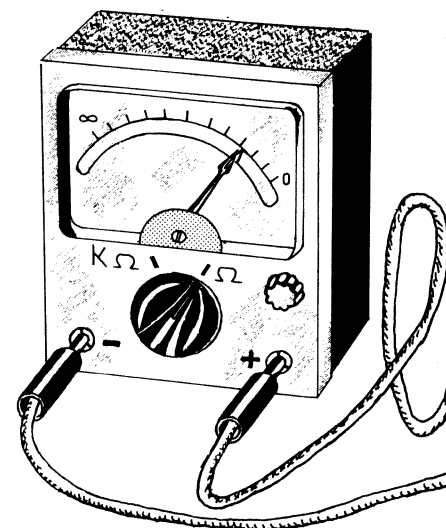
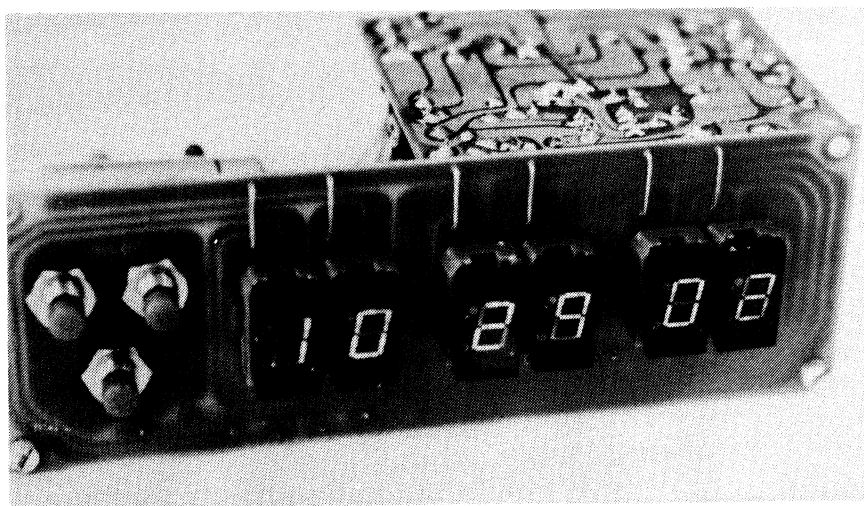
Tijdens het testen bleek de klok, voorzien van alle uitbreidingen, toch wel een bijzonder handig en betrouwbaar apparaat.

Door de combinatie noodvoeding/tijdbasis trekt de klok zich niets meer aan van storingen en de wekker in zijn huidige vorm bleek zeer doeltreffend (en dus erg hinderlijk 's morgens!) te functioneren. De kristaltijdbasis ten slotte gaf, na even te zijn ingeregeld, de klok een nauwkeurigheid die groter dan 1 seconde per maand was.



Op veel plaatsen zal wel ergens een doos staan met daarin ongeveer dezelfde sortering transistoren als op de foto. Nieuwe en gebruikte transistoren, TUN's, TUP's en 'echte' transistoren liggen meestal zonder enige vorm van systeem door elkaar. Een transistortester is in deze gevallen eigenlijk onontbeerlijk, maar toch blijkt dit instrument maar al te vaak te ontbreken. Vooral voor degenen met een wat smallere beurs zal de hier beschreven testmethode interessant zijn omdat er alleen een universeelmeter voor nodig is. Behalve over de vraag of de transistor al of niet in orde is, geeft deze methode tevens uitsluitsel over de grootte van de versterkingsfactor (h_{fe}) van de betreffende transistor.

Begonnen wordt met de universeelmeter of ohmmeter in bijv. de stand 10 kohm te zetten. Bij npn-transistoren wordt dan de positieve aansluiting van de meter verbonden met de kollektor en de negatieve aansluiting met de emitter; bij pnp-transistoren uiteraard



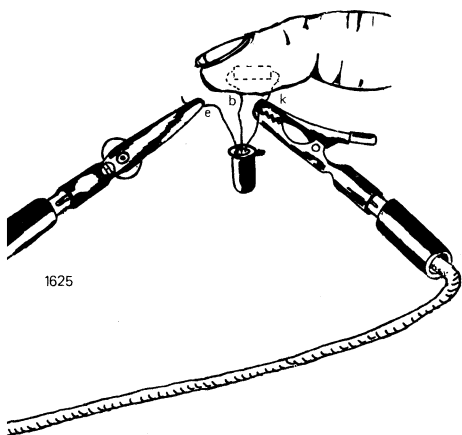


precies andersom. (N.B. Bij praktisch alle universeelmeters is in de stand 'ohmmeting' de met '+' gemerkte aansluiting in werkelijkheid de 'negatieve' en de met '-' gemerkte aansluiting de 'positieve'!)

Als de transistor in orde is, moet de meter bij germaniumtransistoren een hoge en bij siliciumtransistoren een zeer hoge weerstand aanwijzen.

Worden nu met de vinger de kollektoren basisaansluitingen van de transistor overbrugd (zie figuur), dan wordt via deze 'vingerweerstand' een kleine positieve spanning aan de basis toegevoerd waardoor de meter, als de transistor goed is, een zeer lage weerstandswaarde gaat aanwijzen. De gemeten waarde geeft hierbij een indicatie over de h_{fe} van de transistor; hoe lager de weerstand, hoe hoger de h_{fe} .

Vrij nauwkeurige resultaten zijn mogelijk indien eerst enkele bekende transistoren worden getest en deze gegevens als basis worden gebruikt voor verdere metingen.



"PHASING" MET PADENFILTER

Vooral de "synthesiser" is tegenwoordig bij veel orkesten als geluidsbron erg geliefd. Ook andere apparaten waarmee een eigen "sound" kan worden verkregen genieten een ruime belangstelling. Dit artikel vertelt hierover iets meer en in het bijzonder over dat wat het meest "in" is, namelijk het faze-verschuiven of "phasing".

Vooral interessant is, dat hierbij gebruik wordt gemaakt van een geheel nieuw zogenaamd "padenfilter", dat hier een goedkoop alternatief biedt voor het reeds bekende emmertjesgeheugen.

Het verlangen naar een eigen "sound" heeft al geresulteerd in de konstruktie van tal van apparaten waarmee speciale geluidseffekten aan de gewone muziek konden worden toegevoegd. De tremolo en de vibrato voor de elektrische gitaar (resp. amplitude-modulatie en frequentie-modulatie van het signaal) zijn een van de oudste voorbeelden hiervan.

Tegenwoordig is het gebruik van allereerste geluidseffekten zelfs zo algemeen dat bijvoorbeeld een "wow-pedaal" en een "vervormer" al als standaarduitrusting van elk zichzelf respecterend orkestje worden beschouwd.

Ook de leslie bij elektronische orgels is alom bekend en reeds vaak op verschillende manieren langs elektronische weg nagebootst. Elektuur heeft reeds verschillende varianten van zo'n "roterende luidspreker" beschreven.

Naast al deze bekende echo- en nagalmgrapjes, die eigenlijk van de hoorspeltechniek zijn afgekeken, zijn er ook nog de ringmodulator, frekwentievermenigvuldiging en faze-verschuiving oftewel "phasing".

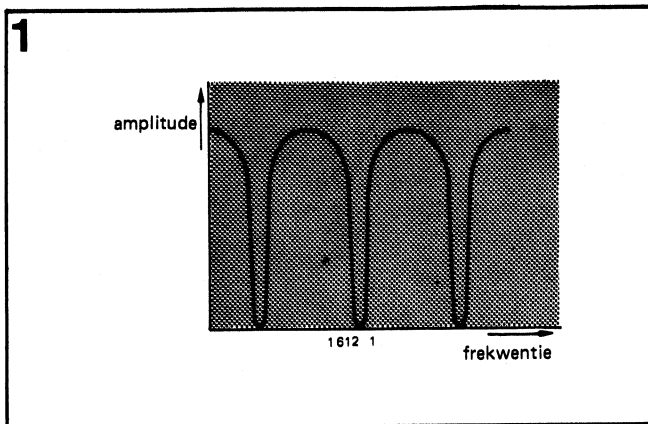
De ringmodulator is eigenlijk niets nieuws, omdat het principe al lang bekend is uit de hoogfrequentie-techniek: het signaal wordt gemoduleerd, de draaggolf wordt onderdrukt en alleen de zijbanden blijven over. Hierdoor kunnen zeer merkwaardige "kortegolf-geluiden" worden geproduceerd. Een ringmodulator kan tevens als frekwentieverdubbelaar worden geschakeld, terwijl ook frekwentiehalvering eenvoudig te realiseren is met behulp van gewone flip-flops.

Het meest gewilde effect echter wordt door "phasing" verkregen: een buitenaards "kosmisch" geluid.

Phasing

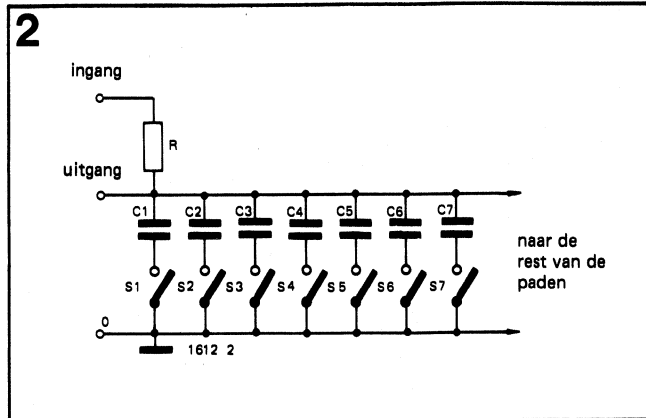
Faze-verschuiving ontstaat wanneer een gedeelte van het oorspronkelijke signaal wordt afgepakt, iets wordt ver-

G. Knapinski en F. Mitschke



Figuur 1. Frekwentiekromme van een kamfilter. De ruimten tussen de "tanden" van de kam zijn de tonen die precies 180° in fase zijn verschoven en daardoor nauwelijks meer hoorbaar zijn.

Figuur 2. Principe van een padenfilter. Alle condensatoren hebben dezelfde waarde. Het aantal "paden" kan naar believen worden uitgebreid.



traagd en vervolgens weer met het eigenlijke signaal wordt gemengd. Zolang deze vertragingstijd korter is dan ca 0,1 milliseconde, treedt nog geen hoorbare verandering in het geluid op, als daarentegen het signaal meer dan 30 milliseconden wordt vertraagd, is het resultaat een complete echo. Het variëren van de vertragingstijd binnen deze grenzen levert de gewenste "phasing" op. Het is duidelijk dat beïnvloeding van de frekwentiekarakteristiek hierbij een belangrijke rol speelt.

Wanneer bijvoorbeeld een toon van 1 kHz precies 1 milliseconde wordt vertraagd, wordt de fase eksakt één periode (dus 360°) verschoven. Als dit vertraagde signaal weer met het oorspronkelijke wordt gemengd zal het totale niveau de som zijn van de niveau's van beide signalen samen.

Bij een toon van 500 Hz echter ligt de zaak geheel anders. Dezelfde 1 milliseconde vertraging betekent hier een fazeverschuiving van 180° , wat betekent dat bij menging van de twee signalen het vertraagde signaal wordt uitgewist.

Op deze manier worden uit het totale frekwentiespektrum steeds de veelvouden, dus 1,5 kHz, 2,5 kHz enz. onderdrukt, hetgeen resulteert in een tipisch uitzijende frekwentie-kromme (figuur 1) die daardoor de naam "kamfilter" meekreeg. Het "kosmisch" ge-

luid ontstaat wanneer de vertragingstijd wordt gevarieerd, waardoor de "tanden" van de kam als het ware door het audio-gebied heen en weer worden geschoven.

Realisering

De voor de hand liggende manier om met behulp van twee bandrekorders hetzelfde geluid, iets in fase verschoven, weer te geven, stoot op een groot aantal praktische moeilijkheden die het onmogelijk maken dit zonder een goed uitgeruste studio te verwezenlijken. Een bijkomend nadeel is nog dat de musici zelf totaal geen invloed op het eindresultaat hebben. Gezocht is daarom naar een oplossing om dit "live" te realiseren.

Analoge schuifregisters zoals het emmertjesgeheugen TCA 590 lijken hiervoor de aangewezen hulpmiddelen, ware het niet dat genoemde IC's nog vrij duur zijn en bovendien moeilijk te verkrijgen. Een andere oplossing biedt het gebruik van faze-verschuivende netwerken in de vorm van all-pass filters. LC-netwerken zijn echter maar over een relatief klein gebied af te stemmen, terwijl ook aan het gebruik van normale RC-netwerken veel nadelen kleven.

Een betere oplossing biedt daarom een zogenaamd "padenfilter".

Het padenfilter

In figuur 2 is het principe van een dergelijk filter getekend. Meer condensatoren en schakelaars kunnen naar believen worden toegevoegd. Het filter werkt als volgt:

Door bijvoorbeeld een ringteller worden in snel tempo alle schakelaars na elkaar gesloten en weer geopend. Er ligt dus steeds maar één condensator tegelijk aan massa die gedurende dat korte ogenblik tot een bepaalde waarde wordt opgeladen. De lading hangt

af van de tijdconstante RC, van de tijd dat de betreffende schakelaar is gesloten (wordt konstant gehouden) en van het niveau van de op dat moment heersende spanning aan de ingang.

Het is duidelijk dat na een volledige cyclus van de ringteller de ladingen van de condensatoren een getrouwe kopie vormen van het verloop van de ingangsspanning in de afgelopen periode. In de volgende cyclus van de ringteller worden de condensatoren weer opnieuw geladen enzovoort.

Als de cyclusfrekwentie van de ringteller precies gelijk is aan de frekwentie van het signaal, dan staat aan de uitgang van het filter ook het volledige signaal ter beschikking. Wanneer de signaalfrekwentie een eksakt veelvoud van de cyclusfrekwentie is, is dat ook nog het geval. Bij tussenliggende waarden echter wordt het signaal sterk gedempt.

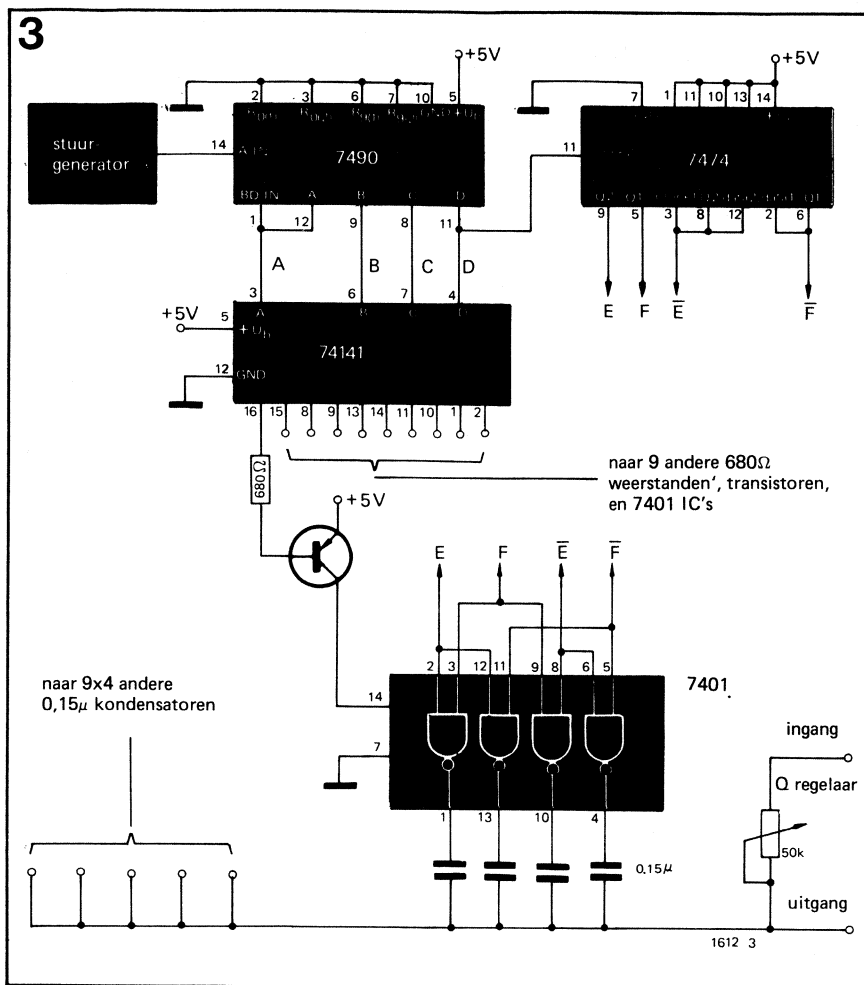
Samenvattend kan nu het volgende gesteld worden:

Er is hier dus sprake van een kamfilter waarvan de frekwentie geregeld kan worden met een klokfrekwentie en waarvan de tijdconstante RC (en daarmee de Q-factor) met de weerstand R kan worden ingesteld. Hoe meer "paden" tenslotte, hoe kleiner de vervormingsfactor wordt.

De schakeling

In het ontwerp van figuur 3 zijn als eerste de potmeter (Q-regelaar) en de reeks condensatoren te herkennen. De schakelaars worden hier gevormd door transistoren, waarvoor de laatste trap van een NAND-poort uit een TTL-IC 7401 wordt gebruikt (figuur 4).

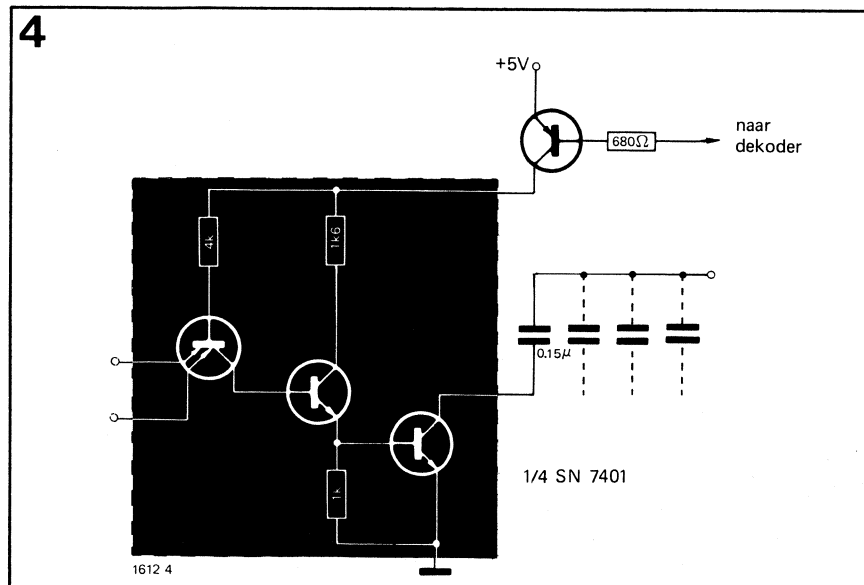
De 40-traps ringteller is gemakkelijk samen te stellen uit TTL-IC's. Met behulp van de stuurfrekwentie en de dekodeur 7441 wordt door de tienteller 7490 een signaal gevormd dat elke tien stappen een omloop maakt. Via beveiligingsweerstand van 680 ohm worden pnp-transistoren gestuurd die



Figuur 3. Totale schakeling van het padenfilter. Omwille van de duidelijkheid is hier maar één van de tien 680Ω -weerstand, transistoren en 7401-IC's getekend.

Figuur 4. Zo wordt elke condensator geschakeld. Eén IC SN 7401 bevat vier NAND-poorten zodat hier tien van zulke IC's nodig zijn.

elk een 7401 van voedingsspanning voorzien. In totaal zijn dus 10 transistoren en 10 viervoudige NAND-poorten opgenomen in de schakeling. Welk van de vier NAND-poorten uit het IC moet worden geschakeld, vertellen de beide flip-flops uit het IC 7474. Voorts liggen alle met "E" gemerkte aansluitpunten van alle tien IC's 7401



aan de "E"-aansluiting van het IC 7474 en evenzo de overige korresponderende aansluitingen ("E", "F" en "F") van beide IC's.

Toepassing

Het filter volgens figuur 3 heeft een zeer geringe bandbreedte. Met de kwaliteitsregelaar op maximum is deze zelfs minder dan een halve muzieknoot. De signaalbron moet laagohmig, de uitgangsbelaasting daarentegen hoogohmig zijn.

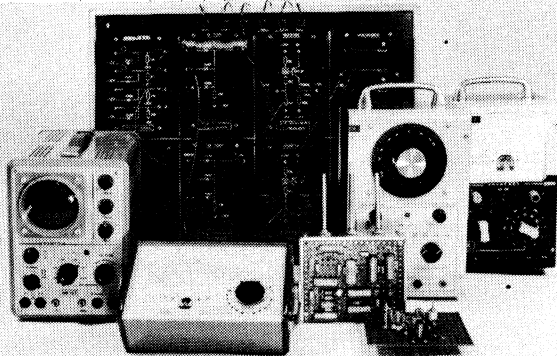
Indien aan de ingang korte impulsen worden toegevoerd geeft dat aan de uitgang, afhankelijk van de stuurfrequentie, klokkenspelgeluiden of perkussieklanken. Ook kunnen uit een bepaalde toon de boventonen afzonderlijk worden verwijderd, waardoor een ruissignaal kan worden verkregen dat een beangstigend natuurgetrouwe weergave vormt van het geluid van een dalend verkeersvliegtuig.

"Phasing" treedt op als een klokkrequentie wordt gebruikt die boven de gehoorrens ligt (ca 20 kHz ... 100 kHz) en als de Q-regelaar daarbij in een vrij hoge stand wordt gezet.

Eerlijkheidshalve dient te worden opgemerkt dat de schakeling in de huidige vorm nog niet ideaal is. Voor een effectieve "phasing" bij zeer lage frequenties, is eigenlijk minstens het dubbele aantal trappen nodig. Ook de signaal/ruisverhouding is in de gegeven schakeling nog niet al te best, omdat aan de uitgang nog resten aanwezig zijn van het stuursignaal en de klokkrequentie. Van de relatief lage klokkrequentie zal de meeste hinder worden ondervonden, vooral ook omdat de IC's 7401 en de stuurtransistoren niet alle eksakt dezelfde eigenschappen zullen bezitten. Het is daarom ook veiliger om in plaats van TUP's "echte" transistoren (bijvoorbeeld BC 177) te gebruiken.

Als mogelijke stimulans volgt hier nog een toepassing van het padenfilter die vooral voor orgelbouwers interessant is. De nadelen die nog aan de schakeling kleven zijn hierbij niet eens van belang. Het signaal wordt na de klankverandering (dus vóór de registerfilters) van het orgel afgenomen, eventueel eerst op het gewenste niveau gebracht en aan de stuuringang van het filter toegevoerd. Op de signaalingang wordt een willekeurig signaal gezet, waarvoor het beste een ruisgenerator kan worden gebruikt. Het resultaat is een zeer ongewoon geluid dat nog door geen enkel bestaand orgel wordt geproduceerd!

HIER MOET U MEER VAN WETEN



25 LOI-opleidingen op het gebied van de elektrotechniek, radiotechniek en elektronica zoals:

ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.) ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)

Gericht op officiële examens. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.) -opleiding in voorbereiding.

SCHAKELTECHNIEK

Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.

VERSTERKERTECHNIEK

Vooral gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

Vraag vandaag nog een studiegids.

Instituut voor technisch onderwijs van de

leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel
Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leiderdorp/Leidsedreef 661

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 44451*
in het 4e kwartaal 1973 wordt ons telefoonnummer (01710) 99255*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr. _____
mej. _____
dhr. _____

straat _____

woonplaats _____

661

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

eps printservice

vervolg van pag. 1002.

print	best.nr.	guldens	Bfrs.	nr. blz.
supertransistorontsteking met 8 autostekers	1552	16,-	240	119-526
dig. toerenteller	1590	6,40	96	119-543
auto inbraakalarm	1592	8,-	120	119-541
sticker auto inbraakbeveiliging (inkl.portok.)	S1592	1,50	23	119-540
DNL '73	1234	4,25	64	120-633
Funktlegenerator	1583	3,90	59	120-648
MF voor FM	1600	8,-	120	120-645
IC-ontvanger	3147	3,90	59	121-727
universele afvlakeenheid	3170	2,25	34	121-724
LED-balansindikator	3103	2,10	32	121-726
elekturobel	3201	8,-	120	121-731
discobar	3115	4,50	68	121-735
brushes	1465c	6,50	98	121-740
100 MHz TBA 120 SQDC	3203	7,10	107	121-743
spoelloze ontvanger	3166	4,30	65	121-760
TDA	3135	2,-	30	121-748
optische sturing	3132	2,10	32	121-767
mosklok 5314 basisprint	1607A	7,90	119	122-935
mosklok 5314 indikatieprint	1607B	5,80	87	122-936
presonant	1522	22,-	330	122-958

ELEKTROM

tap-schakelaar	1457	4,-	60	112-1030
basisprint elektrom	1435	10,-	150	112-1041
elektrom (gyrator)	1465A	5,10	77	113-1144
elektrom (mengverst.)	1465B	3,25	49	113-1150
elektrom (ruis)	1465C	6,50	98	113-1148
matrix-elektrom	1497	9,50	143	114-1262
frontplaat elektrom	1512	25,-	375	117-353

FM-KOMPLEET

FM-tuner met afscherming	1525	15,-	225	116-231
preset voor 5 (of 6)				
zenders	1562	4,50	68	118-425
mostap voor 5 (of 6)				
zenders	1540	6,30	95	117-350
frontplaat voor FM	1554	25,-	375	118-427
stereodekoder met CA 3090	1226	3,50	53	103-1296
stereodekoder met MC 1310 P	1477	3,85	58	113-1153
PLUS-voeding	1563	7,25	109	118-453
IC-middenfrekwent	1150	3,50	53	100-952

In de versie van de FM-kompleet, zoals die op de kleurenfoto op de frontpagina van het aprilnummer is opgenomen, zijn uit de EPS de volgende printen nodig:

- 1x 1525
- 3x 1562
- 3x 1540
- 1x 1554
- 1x 1226 of 1477
- 1x 1563
- 1x 1150

Bij elke bestelling f 1,25 (Bfr. 19) ekstra toevoegen voor porto- c.q. administratiekosten.

De elektuurprintjes kunnen uitsluitend worden besteld door vooruitbetaling op giro 124.11.00 (voor België PCR 17.70.26) t.n.v. elektuur b.v., beek (l.) met vermelding van het EPS-kode nummer.

INSTRUMENTEN

Nieuw solid state regelsysteem voor gelijkstroommotoren

Efficiëntie en ekonomie zijn in het oog lopende eigenschappen van het nieuwe door MITRA ontwikkelde regelsysteem voor gelijkstroommotoren.

Het systeem maakt het mogelijk snelheid en koppel te regelen van gelijkstroommotoren van 0,5 tot 4 pk. De universele opzet van het systeem maakt inzet in een breed toepassingsgebied mogelijk.

MITRA levert het systeem in



geobserveerd en gefotografeerd. Een speciale kleinbeeldkamera uitgerust met een cassette voor 20 meter lichtgevoelig papier, kan worden meegeleverd. Deze kamera is bijzonder veelzijdig. Naast normale opnamen kunnen hiermee ook verschillende opnamen per seconde worden gemaakt doordat filmtransport met een snelheid van 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 en 400 mm/sek. mogelijk is.

Op de beide schermen kunnen gelijktijdig twee actieperiodes worden weergegeven of een actiepotentiaal met tijdmetering of stimulatiespanning.

De MX-7A kan worden geleverd of later worden uitgebreid met de MX-7B stimulator. Dit instrument levert stimulatiespanningen met verschillende puls-frekwenties. Pulsduur en -interval zijn binnen wijde grenzen regelbaar. Ook dubbele stimulatie bij zeer lage frekquenties behoort tot de mogelijkheden van de MX-7B, die kwa mogelijkheden en vormgeving geheel aansluit bij de elektromyograaf MX-7A.

Inlichtingen: Koning en Hartman, Elektrotechniek B.V., Antwoordnummer 764, Den Haag. Tel. 070-678380.

twee hoofdtypen: voor vermogens tot 1 kW en voor vermogens tot 4 kW.

Van beide typen zijn vier uitvoeringen verkrijgbaar, oa een standaardmodel en een uitvoering met een ingang voor referentiespanningen voor regeling van koppel en snelheid (afstandsbediening).

Het regelsysteem kan overal waar een nauwkeurige regeling van gelijkstroommotoren gewenst is worden toegepast, ondermeer in produktiemachines, pompen, gereedschapmachines, enz.

Behalve het regelsysteem kunnen ook bijpassende motoren worden geleverd.

Inlichtingen: Mitra B.V., Molen-dijk 12, Waarder (post Woerden), Tel. 03487-484.

Elektromyograaf

Onlangs is het programma elektronisch-medische apparatuur van Koning en Hartman uitgebreid met een nieuwe tweeka-naals elektromyograaf van de Japanse firma Heiwa Electronic Industrial Co. Ltd. Het opmerkelijke van deze elektromyograaf de MX-7A, is dat hij is voorzien van twee dubbelstraalsbeeldbuisen die hetzelfde beeld geven. Daardoor kan gelijktijdig worden

Temperatuur meter

De firma Ahlborn Meet- en Regeltechniek te Holzkirchen, vooreen Ultrakust Meet- en Regeltechniek, heeft een nieuwe serie draagbare temperatuurmeetinstrumenten onder de naam Therm op de markt gebracht.

De meetinstrumenten kenmerken zich door goed afleesbare schalen. De meetbereiken van -50°C tot 1200°C zijn, afhankelijk van het type, onderverdeeld in 6 bereiken van 50°C , 100°C en 200°C . De schaalverdeling bedraagt $0,5^{\circ}\text{C}$ respektievelijk 1°C . Doordat het mogelijk is het instrument te kalibreren bij het meten van oppervlaktetemperatuur, wordt een grote nauwkeurigheid verkregen, die tot nog toe niet kon worden bereikt.

De aanwijssnelheid is bij vloeistofmetingen minder dan 1 seconde en is bij oppervlaktemetingen ongeveer 1,5 seconde. Verder is er nog een registratie-uitgang aanwezig van 0-0,5V. Voor de kalibratie van de schrijver kan deze uitgang met een knop op 100% gezet worden. Dit instrument kan met een adapter op het net (220V) aangesloten worden. Normaal werkt het apparaat op een 9V batterij. Inlichtingen: Firma AMR, Eichenfeldstrasse 1-3, 815 Holzkirchen (bij München).

KOMPONENTEN

D210, D211, analoge delers

De D210 en D211 zijn compacte, twee kwadrant analoge delers, die een groot bereik paren aan een hoge nauwkeurigheid. De maximale fout bij gebruik van de D210 is 1% bij de volle uitgangsspanning. Voor de D211 is dit $1/2\%$. In tegenstelling tot de meeste analoge delers, die gebruik maken van vermenigvuldigers in een tegengekoppeld

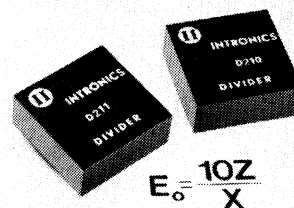
systeem, wordt hier gebruik gemaakt van transkonduktantie-technieken, om direkt een twee kwadrant deling te bereiken. Dit ontwerp heeft verschillende voordelen n.l.:

1. de uitgangsbreedte is bijna onafhankelijk van de amplitude van de delerspanning.

2. er zijn geen externe instellingen nodig om de opgegeven specificaties te bereiken.

De D210 en D211 kunnen werken met een delerspanning 'X' van 10mV tot 50V en een deeltspanning 'Z' van $\pm 10\text{mV}$ tot $\pm 12\text{V}$. De D210 kost \$ 70 en de D211 \$ 80.

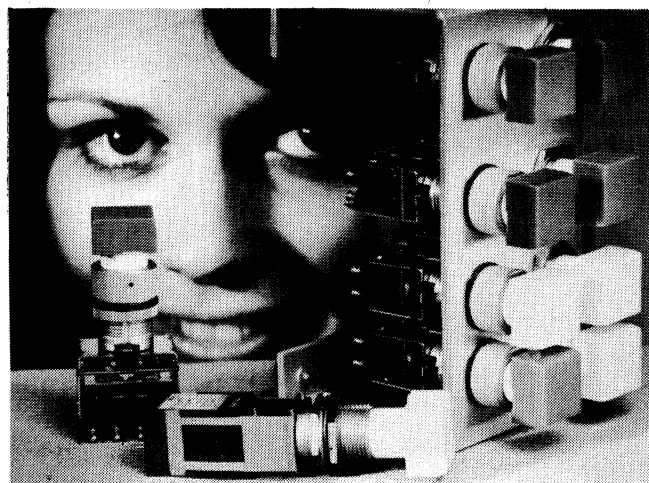
Inlichtingen: Koning en Hartman, Elektrotechniek B.V., Koperwerf 30, 's-Gravenhage 2033. tel. 070-678380.



Druijwaterdichte drukknop-schakelaar

Honeywell heeft haar programma Mikro-Switch schakelaars uitgebreid met een nieuw type drukknop-schakelaar. Deze nieuwe schakelaar is druijwaterdicht en heeft een ronde doorvoer. De toetsafmeting bedraagt 19 x 19 mm. De schakelaar is voorzien van een indikatielampje, dat op een eenvoudige wijze verwisseld kan worden. De toets wordt in 5 hoofdkleuren geleverd en kan door de fabrikant van een bepaalde gravering worden voorzien.

Inlichtingen: Honeywell b.v., afd. MIKRO-SWITCH, Rijnwijkstraat 175, Amsterdam.



Ons bedrijf is economisch slechts klein, plm. 170 mensen. In onze produkten zijn wij echter groot: professionele elektronische apparatuur van de hoogst bereikbare kwaliteit. Door de verscheidenheid van alleenvertegenwoordigingen zijn onze medewerkers verdeeld in een aantal kleine teams, elk met zijn eigen verantwoordelijkheid en doelstelling. Dit maakt het werken erg plezierig en biedt goede kansen voor een

service-technicus

voor de service-afdeling meetapparatuur.

Hij is de man die hoogwaardige meetapparatuur en datatransmissie-apparatuur controleert, afregelt, installeert en repareert. Dat doet hij niet alleen in onze spiksplinternieuwe technische afdeling, maar ook bij de klant. En aangezien die klant niet altijd om de hoek woont is een rijbewijs BE noodzaak.

Technisch staat hij zeker op N.E.R.G.-niveau en heeft hij kennis van digitale technieken.

Taalkundig mag Engels geen probleem opleveren.

Nou ja, geen probleem . . . in ieder geval moet hij een Engels handboek goed kunnen lezen.

Sollicitaties, die vertrouwelijk zullen worden behandeld, kunt u schriftelijk, dan wel mondeling (na telefonische afspraak met Mevr. van der Burch) richten aan de direktie van



KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek B.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528

kommunicatie app./wetenschappelijke app./halfgeleiders/meet- en regeltechniek/
medische app./componenten/verkeerstechniek/maritieme app.

INFO

Avondkursussen elektronica en elektrotechniek

De Stichting Nederlandse Technische School heeft een aantal nieuwe kursussen, waaronder Servicetechniek voor de sectoren radio, televisie en elektrische gebruikstoestellen en de cursus Antenne-inrichtingen. Alle opleidingen van deze technische school bestaan uit doelgerichte kursussen van drie maanden met een lesavond per week. Elke cursus heeft een afgerond programma. De lessen worden dit najaar ge-

INDUS-TRIE

geven te Amsterdam, Arnhem, Breda, Eindhoven, Enschede, Groningen, Maastricht, Rotterdam, Utrecht en Zwolle.

De prospectus Elektronica en elektrotechniek en/of de prospectus Servicetechniek en antenne-inrichtingen is verkrijgbaar bij Stichting Nederlandse Technische School, Jacob Marisstraat 61, Amsterdam 1017. Tel. 020-15 72 22.

Philips inruilaktie

Philips heeft een interessante inruilaktie georganiseerd. Bij inruil van een willekeurige oude, oscilloscoop, kost de echte dubbelstraaloscilloscoop PM3231 (15 MHz) geen f.2550,- maar slechts f.1995,- (excl. O.B.).

Inlichtingen: Philips Nederland b.v., afd. Test- en Meetapparaten, VB 4-10, Eindhoven. Tel. 040-782889.

Vertegenwoordiging van Topaz Electronics

Elofysica b.v., Weteringschans 120, Amsterdam heeft sinds kort de alleen-vertegenwoordiging voor Nederland gekregen van Topaz-Electronics.

Topaz Electronics levert o.a. inverters, frekwentieomvormers en DC-DC converters.

Metrawatt-Goerz

Brown Boveri Nederland b.v. heeft met ingang van 2 juli 1973 de vertegenwoordiging voor Nederland van Metrawatt-Goerz overgenomen van C.N. Rood b.v.

KOMPONENTEN

Ghielmetti-Digitale Schakelaar (G.D.S.)

Deze nieuwe schuifschakelaar is voor het direkt instellen van digitale getallen ontwikkeld. De G.D.S. heeft 10 standen met BCD uitgang; elk cijfer wordt in een 7-lijnen-raster zichtbaar gemaakt.

Verdere technische gegevens zijn:

- grootte van het ingestelde getal: 11x7mm.
- afmeting van de schakelaar 45x12x10mm.
- alle kontakten zijn verguld en dubbel uitgevoerd.
- korte schakelweg, daardoor snelle bediening.
- geschikt voor printmontage 2,54 raster en voor inbouw achter frontpaneel.

Inlichtingen: N.V. Elektrowater Teilingen 13a, Amsterdam (Buitenveldert). tel. 020-441740.

Elko met lange levensduur
Seatronics (UK) Limited Londen, heeft aluminium elektrolytische condensatoren geïntroduceerd, die een gemiddelde levensduur hebben van 100.000 uren. Het type CSF is geschikt voor algemene filtertoepassingen waar een grote capaciteit en een grote betrouwbaarheid nodig is. Ze worden geleverd in capaciteitswaarden tussen 68µF en 180.000µF met een tolerantie van -10% tot +50% en een werkspanning tussen 6,3V en 500V d.c.

Inlichtingen: Mulder-Hardenberg Westerhoutpark 1A, Postbus 3059 Haarlem. Tel. 023-319184.



Dubbele opamp TCA490

Het nieuwe IC TCA490 bestaat uit twee identieke op-amps. Door de zeer lage ruis en vervorming is de TCA490 zeer geschikt voor toepassing in audio-apparatuur, waarin de dubbele opamp kan worden gebruikt als stereooverversterker.

Frekwentiekompensatie is mogelijk door het aanbrengen van een RC-netwerk.

De TCA490 kan worden geleverd in drie uitvoeringen, die uitsluitend verschillen ten aanzien van de optredende ruis. Inlichtingen: Philips Nederland b.v., afd. Elonco, Eindhoven.

BOEKEN

Philips Data-handbook (lin. IC's)

Onlangs verscheen het nieuwe Philips DATA boek (deel 5 juli '73), met daarin alle gegevens van de lineaire IC's uit het Philips programma.

Servicegids hifi-stereo techniek

Winfried Knobloch

Dit boekje bevat door toepassing van een klein lettertype en een juiste manier van illustreren (geen overdadige figuren) een grote hoeveelheid informatie op hifi-gebied.

Diverse systemen worden besproken met bijbehorende schema's. Meet- en afregeltechnieken worden uitvoerig behandeld. Naast de puur technische kant van de hifi, geeft de auteur een duidelijke uiteenzetting over het opstellen van hifi-installaties.

Uitgave: Kluwer Technische boeken B.V.

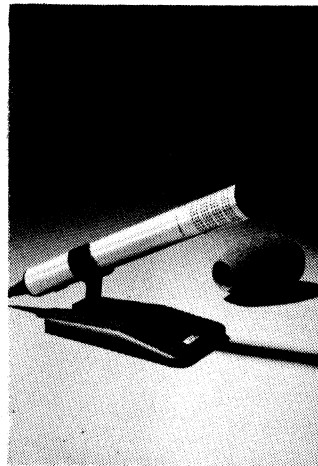
Prijs: f 12,50.

Disk HiFi Wijzer

Op de HiFi RAI '73 voor het eerst te krijgen en nu ook nor-

maal in kiosken e.d. te koop is een nieuwe uitgave van Misset-Fonorama, de Disk HiFi-Wijzer. Het is een boekwerkje in de vorm van een dik soort tijdschrift, vol met informatie waarmee wordt gepoogd de lezer wegwijst te maken in de tegenwoordige HiFi-doolhof. Enkele grepen uit de inhoud: vrij volledige overzichten van de op de markt zijnde tuners, versterkers, luidsprekers, platen spelers, pick-up elementen, tape- en cassette decks; enkele zeer beknopte testrapporten; iets over kwadrofonie, een lijst van HiFi-LP's en een artikel over het (belangrijke) onderhoud van grammofoonplaten, draaitafels en rekorders; een 'moeilijke-woorden-lijst'. Ook vindt men in deze uitgave een praatje over de achterhaalde DIN-norm 45.500, iets waarover velen het al geruime tijd eens zijn. De prijs voor dit voor HiFi-geïnteresseerden nuttige boekje is f 7,50.

HIFI



Philips Elektret Kondensator Mikrofoon N 8500/00

Philips introduceert een nieuwe HiFi Elektret condensator mikrofoon.

Voor wat betreft de toepassing van deze mikrofoon is vooral gedacht aan HiFi cassette- en bandrekorders.

Het frekwentiegebied van deze mikrofoon loopt van 100Hz tot 16.000Hz. De signaal/ruisverhouding is beter of gelijk aan 28dB.

De N 8500/00, die in alle opzichten aan de DIN-normen voldoet, wordt compleet geleverd met tafelatief, vloerstatiefadapter en windkap (anti-plop) en werkt ongeveer 1 jaar op een penlight-batterijtje.



PRINT-SERVICE B.V.

Weidestraat 10 Echt
Tel. 04754-2073 (3 lijnen)
telex: 58464
postbus 34 Echt

DOORGEMETALISEERDE PRINTS

VOLGENS KLANTENSPECIFICATIE

Snel, niet duur, goed.

Kapaciteit tekenkamer 300 uur per week.

Attentie

U kunt nu reeds inschrijven voor ons nieuwe boek „Print-Service”. Alvorens te bestellen vraagt gratis onze beknopte inhoud van dit „Print-Service boek”.



LEVERINGSPROGRAMMA:

— Experimenteerprints;
— 24 uren service voor proefprints; — lichtgevoelig basismateriaal pos + neg; — lichtgevoelig aluminium; — lay-outs met proefprint e.v.t. geassembleerd; — kleine en grote series stanzwerk; — lay-outs van idee naar proefprint; — Galvanische bedekkingen: NI-AU/hard AU/CU/Pb,Sn/glans Sn/Rh/Ag; — lay-out benodigheden.

Vertegenwoordiging in België:

FI. GAFS BELGIË ANTWERPEN
Windmolenstraat 1, 2710 - Hoboken, tel. 03/27 30 39

Leverancier voor
dubbelzijdige prints



STUUT & BRUIN

1% Polystyreen C's

„Minipoco” type.

Uit voorraad leverbaar !!!

51, 68, 82, 100, 130, 150, 160, 180, 200, 240, 300, 330, 390, 470, 510, 560, 620, 680, 750, 820, 910, 1K, 1K1, 1K2, 1K3, 1K5, 1K6, 1K8, 2K, 2K2, 2K4, 2K7, 3K, 3K3, 3K6, 3K9.

4K3, 4K7, 5K1, 5K6, 6K2, 6K8, 7K5	Per stuk	f 0,95
8K2, 9K1, 10KP	Per stuk	f 1,05
11K, 12K, 15KP	Per stuk	f 1,15
18K, 20K, 22K, 24KP	Per stuk	f 1,60
27K, 30K, 33K, 39K, 43K, 47K, 51KP ..	Per stuk	f 2,05
56K, 62K, 68K, 75K, 82KP	Per stuk	f 2,40
	Per stuk	f 3,05

Werkspanning voor bovenstaande condensatoren 125 Volt.

91K, 100K, 110K, 120K, 130K, 150K, 160KP	Per stuk	f 3,05
--	----------	--------

Werkspanning voor bovenstaande condensatoren 63 Volt.

H.F. Smoorspoelen:

1-1,2-1,3-1,5-1,8-2,2-2,6-2,7-3,3-3,7 μ H	Per stuk	f 1,20
3,9-4,7-5-5,6-6-6,3-6,8-8-8,2-10-12-15 μ H	Per stuk	f 1,30
18-22-27-33 μ H	Per stuk	f 2,25
39-47-56-68 μ H	Per stuk	f 2,30
82-100-120-150 μ H	Per stuk	f 2,40
330-470 μ H - 1 MH	Per stuk	f 2,60
10MH-100MH	Per stuk	f 7,75

Counter Set

SN 7490 N Decade counter
SN 7475 N Bistable latch
SN 7447 N 7 Segments decoder
3015 F Minitron

Totaalprijs f 29,95

Wij leveren onder rembours !!

Minimum kosten f 4,—

STUUT EN BRUIN

Eldorado voor de Radio- en Modelbouwamateur !

Prinsegracht 34
Den Haag
Tel.: 070-604993

Giro: 28 30 62
Bank: Amro
Nr. 47.35.75.418



TEKTRONIX®

HOLLAND N.V.

Ons bedrijf in Heerenveen (met 500 medewerkers) houdt zich bezig met de productie van 25 typen oscilloscopen en 30 typen plug-ins.

Op korte termijn hebben wij op onze Testafdeling plaats voor

ELEKTRONICI

die in het bezit zijn van een diploma

M.T.S.(E) of elektronika-monteur N.E.R.G.

en tenminste enige jaren ervaring hebben in de elektronika (bij voorkeur in de puls techniek). Hun taak zal bestaan uit het testen en calibreren van de geproduceerde instrumenten aan de hand van manuals en met behulp van moderne afregelapparatuur.

Indien u belangstelling heeft voor deze functie en tussen de 21 en 35 jaar oud bent, kunt u uw sollicitatie richten aan de Personeelsafdeling, Antwoordnummer 3 in Heerenveen (er hoeft geen postzegel op).

Voor telefonische inlichtingen kunt u bellen 04130-36405, toestel 117.

Ons adres is: MARKT 73A, HEERENVEEN-ZUID

anti sound

+ SOUND LIGHT

2 x 1.000 WATT

240 V

LIGHTS
S.L. A.S.

POWER
COM

SIGNAL

**DE NIEUWE SPRUIT IN DE LICHTEFFEC-
TENREEKS** bestaat uit een sound-light
en een anti-soundlight in één module en
precies op mekaar afgesteld. Bij geen of
weinig signaal blijft de sound-light ge-
dooft en is de anti-sound aan.

Op het ritme van de muziek, ontsteekt
de sound en dooft de anti-sound, zodat
men het idee krijgt dat het licht van de
ene op de andere lampengroep over-
springt. De beide systemen zijn zo pre-
cies op mekaar afgestemd, dat ofwel de
sound volledig dooft en de anti volledig
ontstoken is, ofwel omgekeerd. Er brand-
den nooit twee groepen terzelfdertijd.
Dit maakt dan ook het zeer spectacu-
laire van deze module. Ideaal voor dan-
cing en discobar.

Het bijzondere is dat men de ganse ver-
lichting van b.v. een dancing op het sys-
teem kan aansluiten, wat bij een sound-
light niet mogelijk is, want bij het einde
van een plaat wordt het volledig donker,
terwijl de lichtsterkte hier gelijk blijft,
maar het licht van kleur en/of plaats ver-
springt. Deze module heeft een hoge in-
gangsimpedantie, ong. 40 ohm, zodat de
versterker praktisch niet belast wordt.
Gewoon parallel over de LS. aansluiten.
Min. versterkervermogen 12 watt.

RUNNING-LIGHT MK3

Een nieuw en verbeterd model van ons
oud lopend licht.

- Vierkanaals.
- Het licht loopt respectievelijk van de
eerste tot de vierde lamp in logische
volgorde en per één.
- Triac gestuurd, waardoor een beter
effect.
- 4 maal 1200 watt.
- Toestel volledig bedrijfsklaar, met snel-
heidsregelaar enz. ingebouwd.
- Twee versies verkrijgbaar:
1e volledig afgewerkt in metalen be-
huizing;
2e als print met connector leverbaar
voor industrie en lichtreklamebedrij-
ven, als inbouwunit in eigen schakel-
kasten.

SPECIAL RUNNING LIGHT

- Zelfde eigenschappen etc. als boven-
staande.
- Heeft echter vier functies die automa-
tisch gestuurd worden.

Het licht loopt eerst langzaam naar rechts,
begint dan snel te lopen, keert om van
richting om langzaam links te lopen en
dan snel links, waarna de cyclus terug her-
begint.

Waar verkrijgbaar?

Bij uw electronica- dealer

soundlight

1000 watt - 240 volt max

SIGNAL

LIGHTS

POWER

IS EEN MODULE waar de drie sound-
lights gestuurd worden door een schei-
dingsstelsel, waardoor de uitgangen
respectievelijk op de hoge, midden en
lage tonen reageren.

1000 WATT DIMMER, voor algemene toe-
passing verlichting, regeling van kollektor-
motoren, boormachines etc.

**LIGHT-DIMMER EN SOUND-LIGHT GE-
COMBINEERD.** De ideale module voor
dancing en discobar. Ophitsende licht-
effecten bij swinging music en stemmig
gedimd licht bij slow; dit door simpele
zwakstroom omschakelaar. Deze module
heeft verder het voordeel dat de volle
fase van het lichtnet gebruikt wordt,
waardoor een beter rendement van de
sound-light.

ENKELVOUDIG LICHTORGEL 1000 W.

De goedkope en zekere oplossing om
sfeer te brengen op parties.

VOOR BELGIË

ETS. VELLEMAN

Tel. 09/71.63.06

Telex 11668

TEXIM

LIPPERKERKSTR. 26A ENSCHEDE

TEL 5420/25937

Het is echt niet meer nodig, dat u door componenten in zenuwslopende tijdnood raakt.

Siemens maakt componenten.
De meest uiteenlopende. In alle denkbare typen, waarden en uitvoeringen.
Zodat we u altijd van dienst kunnen zijn.
En hier begint uw tijdwinst al.
Omdat u niet langer afhankelijk bent van verschillende leveranciers.
Die u stuk voor stuk moet bellen.
Die stuk voor stuk hun eigen levertijden hebben.
Siemens daarentegen kan u praktisch altijd aan álle componenten helpen.
Terwijl we een breed spectrum zelfs in voorraad hebben.
Die gunstige levertijd is 'n reden om voortaan maar direct bij Siemens te bestellen.
De plezierige en zo persoonlijke service óók.

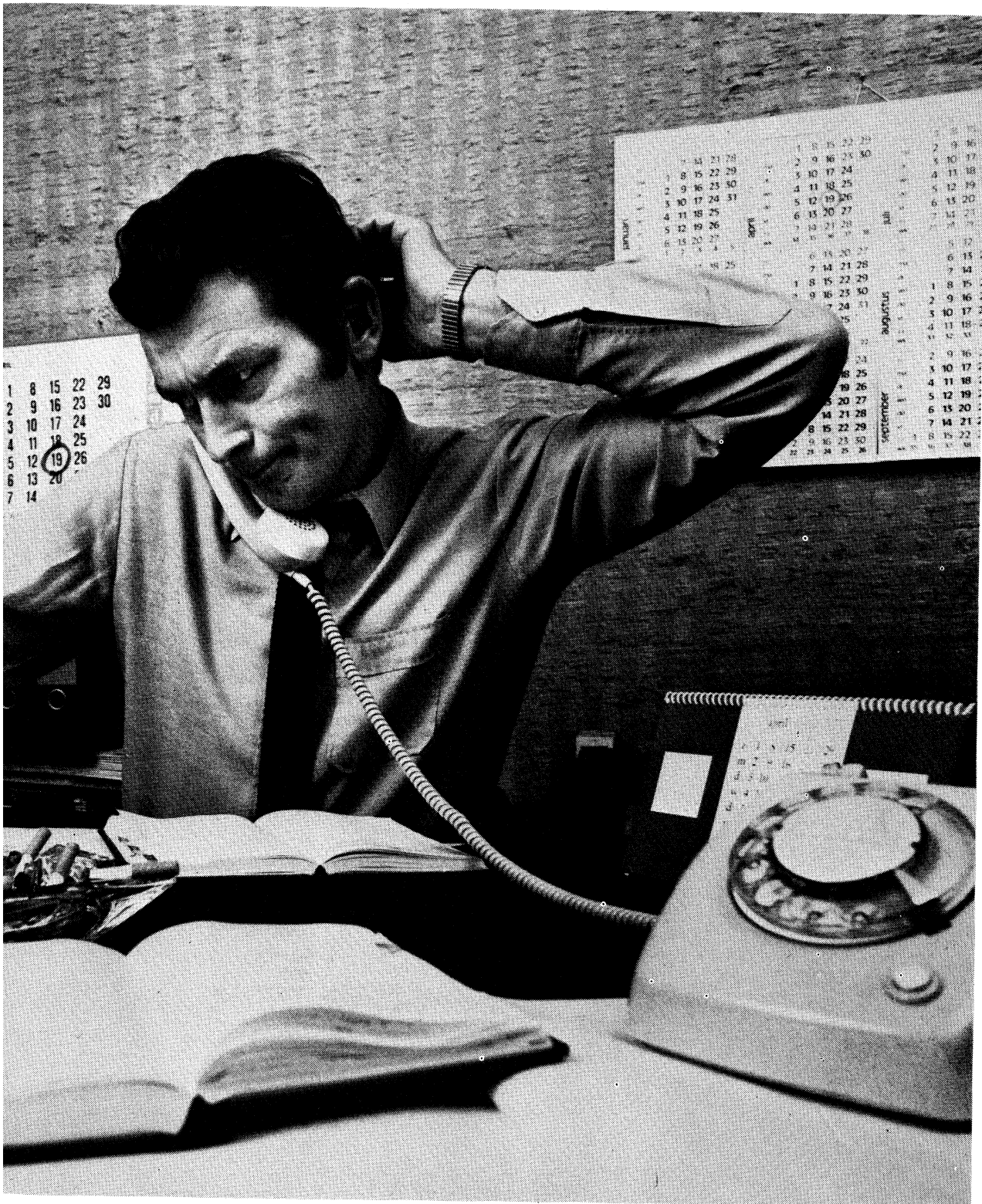
SIEMENS NEDERLAND N.V.
Postbus 1068, Den Haag
Telefoon 070-782742
(070-782 782 centrale)

Siemens levert haar componenten stipt volgens afspraak.

231-10



SIEMENS





Een belangrijke schakel van uw muziekinstallatie is de luidsprekerbox. De keuze van luidsprekers hangt van uw eigen smaak en gehoor af daarom heeft Valkenberg een grote sortering aan bouwkits, luidsprekers en filters. De naar onze mening absolute topklasse van Philips en ITT, kunnen wij u nu ZEER VOORDELIG aanbieden i.v.m. waterschade (het betreft hier overigens uitsluitend kleine schade aan de verpakking). Zolang de voorraad strekt dus tijdelijke aanbieding.

PHILIPS

ADK 0310

2-weg systeem, 10 watt continu en 15 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik van 50 . . . 18000 Hz; kastinhoud 3 dm³, één pakket bestaande uit 2 kits f 132,75

ADK 2020

2-weg systeem, 20 watt continu en 30 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik van 45 . . . 22000 Hz; kastinhoud 20 dm³.
één pakket f 114,30
uw prijs voor twee pakketten f 199, —

ADK 2525

3-weg systeem, 25 watt continu en 40 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik van 42 . . . 22000 Hz; kastinhoud 25 dm³.
één pakket f 160,20
uw prijs voor twee pakketten f 279, —

ADK 3540

3-weg systeem, 40 watt continu en 60 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik van 33 . . . 22000 Hz; kastinhoud 35 dm³.
één pakket f 251,10
uw prijs voor twee pakketten f 444, —

ITT

BK 160 L

2-weg systeem, 25 watt continu en 35 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik 50 . . . 20000 Hz; kastinhoud 12 dm³.
één pakket f 86, —
uw prijs voor twee pakketten f 139, —

BK 250 LS

3-weg systeem, 40 watt, 70 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik 50 . . . 35000 Hz; kastinhoud 40 dm³.
één pakket f 162, —
uw prijs voor twee pakketten f 306, —

BK 300 L

3-weg systeem (5 speakers), 50 watt continu, 70 watt muziekvermogen. Frekwentiebereik 20 . . . 20000 Hz; kastinhoud 80 dm³.
één pakket f 252, —
uw prijs voor twee pakketten f 449, —

ITT houtpakketten tegen sterk verlaagde prijzen.

Eén pakket bestaat uit:

4 gefineerde wanden

1 gefineerde achterwand

1 klankbord

stof voor klankbordbespanning, lijm, koudlijm, hoeklijsten, schroeven en gebruiksaanwijzing.

HBS 160 L 220x400x180mm

één pakket f 63, —
uw prijs voor twee pakketten f 98, —

HBS 250 LS 390x610x260mm

één pakket f 85,50
uw prijs voor twee pakketten f 158, —

HBS 300 L 480x740x320mm

één pakket f 135, —
uw prijs voor twee pakketten f 238, —



GELUID-DEMPEND MATERIAAL

Tandenschuim, schuimplastik platen 100 x 50 cm f 4,50

ITT dempingsmateriaal glaswol, zéér goede kwaliteit in verpakking van twee platen van 64 x 32 x 50 cm f 6,95

Voor BK 160 L 1/2 verpakking

Voor BK 250 LS 2 verpakkingen

Voor BK 300 L 4 verpakkingen

AANBIEDING HALFGELEIDERS

Triac 400 volt 8 ampère met bijbehorende diac	f 4,50
Thyristor 400 volt 6 ampère	f 4,30
Brugcel voor printmontage type W005 50 volt 1 ampère	f 1,90
Brugcel voor printmontage type W04 400 volt 1 ampère	f 2,45
Zenerdioden 5 procent; 1 watt; in metalen behuizing. 3,3 V. 4,3 V. 7,5 V. 10 V. 14 V. 22 V. 3,6 V. 4,7 V. 8,2 V. 11 V. 18 V. 24 V. 3,9 V. 6,8 V. 9,1 V. 13 V. 20 V.	f 0,65
BSX 40 equivalent van de 2N2905	f 0,45
VALKENBERG geeft u nu de mogelijkheid om zelf professioneel uitzierende printen te maken. B.v. eigen naam en printnaam. Met de ETS BESTENDIGE PRINTTEKENSTIFT. Kompleet met reserve punt	
Een literfles ijzerchloride (etsmiddel)	f 8,75
Uniek!!!! Printboormachine 6/9 volt met toebehoren; slechts	f 4,35
	f 27,50

VERMOGENS REGELAARS (DIM-REGELAAR)

kunt u gebruiken voor sfeerverlichting, boormachines, enz.

DI 700 700 watt	f 25, —
DI 1300 1300 watt	f 32, —
DI 2400 2400 watt	f 37, —
De regelaars worden geheel compleet geleverd, in hard plastikdoos.	

Onlangs is de modernisering van onze electronica-afdeling tot stand gekomen. Hierdoor is een van de meest inoderne en geavanceerde electronica-zaak ontstaan. Naast de reeds ruim 50 jaar bekende persoonlijke bediening aan de toonbanken, hebben wij nu ook een ruime zelfbedienings-afdeling; hiermede zijn wij tegemoet gekomen aan de wens van vele klanten om zelf pluggen, schakel, print-materiaal enz. zelf uit te zoeken.

Uiteraard blijven vele artikelen zoals halfgeleiders, meetinstrumenten, weerstanden enz. gewoon aan de toonbanken verkrijgbaar.

Ook de showruimte is groter geworden, zodat u nu rustig alle door ons te leveren bouwpakketten (meer dan 200), meetinstrumenten, luidsprekers etc., kunt bekijken. Wij hopen u door dit alles een nog grotere service te kunnen verlenen.

Tot ziens op onze nieuwe afdeling electronica.
(winkel Amsterdam)

KONVERTERS

Onderstaande konverters kunnen aan de antenne-ingang van elke middengolf-radio worden aangesloten.

Afstemming met condensator:

WT 7. 110 ... 130 mHz	f 69,65
WT 8. 26,5 ... 30 mHz	f 69,65
WT 9. 142 ... 162 mHz	f 69,65
WT 10. 82 ... 86 mHz	f 69,65

Afstemming met potentiometer (varicap):

WT 15. 144 ... 146 mHz	f 68, —
WT 19. 82 ... 86 mHz	f 68, —

Antenne-versterker.

WA 7. frekwentie 60 ... 150 mHz	
ingang 52 ... 300 Ohm	
uitgang 52 ... 75 Ohm	
versterking 15 dB	f 13,95

Relais.

Type 20. 18 ... 24 volt 1000 Ohm 6 x wissel	f 4,50
Type 24. 15 volt 1120 Ohm 2 x wissel	f 3,50
Type 34. 15 ... 18 volt 650 Ohm 6 x wissel	f 4,50
Type X002. 35 volt 10 kOhm 3 x wissel	f 3,50

☆ Verzendkosten voor rekening van koper.

☆ Postorders uitsluitend via Amsterdam.

☆ Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57.

⇒ valkenberg

Amsterdam:
Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22

Amstelveen:
Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70

Zaandam:
Peperstraat 135-145, tel. 075 - 16 82 55



REIN DE JONG

BERGEN OP ZOOM - TEL. 01640 - 3 60 28 - POSTREK. 2936500
KORTE BOSSTRAAT 4

ELEKTRONISCH CENTRUM VOOR ZEELAND EN WEST-BRABANT

Verzending van postorders door geheel Nederland onder rembours of bij vooruitbetaling.
Uitverkocht en prijswijzigingen voorbehouden.

Ruim - modern - zelfbediening en parkeergelegenheid.

NIEUWS VAN DE HI-FI RAI 1973

STEREO-DRAAITAFELS COMPLEET MET CONSOLE EN AFDEKKAP

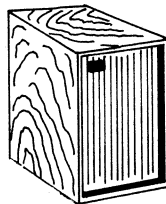


Dual CS 12 noten m.e.	295,-	221,-
Dual CS 16 noten m.e.	375,-	277,-
Dual CS 22 noten m.e.	505,-	373,-
Dual CS 32 noten m.e.	658,-	481,-
Dual CS 40 noten m.e.	914,-	672,-
Dual CS 70 noten m.e.	1150,-	849,-
Lenco L 58 S z.e.	279,-	210,-
Lenco L 58 R z.e.	339,-	251,-
Lenco L 75 z.e.	399,-	295,-
Lenco L 78 z.e.	539,-	398,-
Lenco L 85 z.e.	769,-	562,-
Garrard Zero 100 SB z.e.	599,-	443,-
Garrard 5200 P.h.		
noten m.e.	195,-	145,-
Garrard SP 25 M.K.3 m.e.	245,-	184,-
Garrard 86 SB z.e.	499,-	369,-
Thorens TD 170 m.e.	663,-	477,-
Thorens TD 160 z.e.	565,-	406,-
Thorens TD 125 MK 2 z.e.		
	1020,-	735,-
Pioneer PL 12 D z.e.	475,-	298,-
Pioneer PL 35	785,-	457,-

MAGNETO DYNAMISCHE ELEMENTEN

Merk	Type	Bruto	Rein de Jong Prijs
Shure	M 3 D	49,-	36,-
	M 44-7	69,-	49,-
	M 44 E	89,-	65,-
	M 55-E aanbieding		69,-
	M 91 E	149,-	108,-
	M 75-E 2	179,-	132,-
Empire	66 X	49,-	36,-
	90 EE/X	69,-	48,-
	999 X	89,-	68,-
	999 E/X	120,-	94,-
	999 SE/X	139,-	105,-
	999 VE/X	299,-	227,-
Pickering	1000 ZE/X	399,-	302,-
	PHIVAM	98,-	67,-
	PHIVAME	131,-	107,-
	XV15ATE/200E	137,-	108,-
	XV15AME/400E	151,-	116,-
	XV15/750/E	292,-	188,-
Ortofon	F 15 S	98,-	48,-
	ADC 220 XLM	261,-	198,-
	Stanton 681 E.E aanbieding		185,-

LUID-SPREKER BOXEN



LUIDSPREKER-BOXEN

Wharfedale		Bruto prijs	R.d.J. prijs
Denton 2	18W-sinus	191,-	125,-
Denton 3	18W-sinus	232,-	165,-
Linton 3	20W-sinus	283,-	202,-
Triton 3	25W-sinus	354,-	251,-
AR 7	15W	285,-	190,-
AR 4 AX	15W	375,-	270,-
AR 6	20W	465,-	334,-
AR 2 AX	20W	775,-	542,-
AR 5	20W	995,-	695,-
AR 3a	25W	1425,-	970,-
AR 8	nieuw !!!		438,-
Celestion Dittion 15		399,-	270,-
Box met equaliser		2090,-	1700,-
Quad elektrostaat		998,-	780,-
KEF chorale	20 W	325,-	251,-
KEF cadenza	25 W	529,-	410,-
KEF concerto	30 W	779,-	579,-
Braun L 500		365,-	281,-
Braun L 710		662,-	520,-

STEREO TAPE DECKS

	Bruto prijs	R.d.J. prijs
Akai 4000 D	798,-	495,-
Akai 4000 DS	878,-	615,-
Akai X 201 D	1348,-	898,-
Akai GX-M-11 D	1298,-	960,-
Akai GX 221 D	1798,-	1330,-
Akai GX 365 D	2598,-	1375,-
Akai GX 285 D	2798,-	2060,-
Akai GX 370 D	3098,-	2199,-
Philips N 4450	2499,-	1950,-
Philips N 4510	1369,-	1089,-
Revovox A 77	1998,-	1395,-
Sony TC 252 D	645,-	470,-
Sony TC 377	1095,-	810,-
Sony TC 440	1595,-	1165,-
Sony TC 580	2115,-	1525,-
National RS 736/US	1699,-	1149,-
National RS 741/US	1899,-	1298,-

OPGELET !!!

Voorgaande prijsnoteringen komen door deze advertentie te vervallen.

ALLE LEVERANTIES ONDER VOLLEDIGE GARANTIE

VERSTERKERS

		Bruto prijs	R.d.J. prijs
Dual CV 31	2x15W	497,-	363,-
Dual CV 60	2x30W	632,-	455,-
Dual CV 120	2x60W	949,-	690,-
Akai AA 5200	2x40W	738,-	545,-
Akai AA 5500	2x60W	948,-	695,-
Akai AA 5800	2x80W	1248,-	915,-
Pioneer SA 500	2x18W	589,-	395,-
Pioneer SA 600	2x22W	795,-	515,-
Kenwood 4002	2x24W	695,-	508,-
Kenwood 3004	2x30W	870,-	650,-
Kenwood 4004	2x45W	965,-	720,-
Sansui AU 505	2x23W	695,-	510,-
Marantz 1030		728,-	579,-
Nikko TRM 400		469,-	345,-

CASSETTE-DECKS

	Bruto prijs	R.d.J. prijs
Akai GXC 40 D	748,-	470,-
Akai CS 35 D	528,-	318,-
Akai GXC 36 D	798,-	580,-
Akai GXC 41 D	898,-	640,-
Akai GXC 38 D	958,-	691,-
Akai GXC 65 D	1278,-	946,-
Sony TC 124 CS	795,-	587,-
Sony TC 133 CS	799,-	581,-
Sony 146 A	615,-	455,-
National RS 281/US	999,-	730,-
National RS 276/US	1485,-	1079,-
Pioneer 3131	875,-	498,-
Pioneer 4141	1195,-	798,-

TUNER VERSTERKERS

	Bruto prijs	R.d.J. prijs
Akai 8030 2x40W	1198,-	892,-
Akai 8080 2x60W	1498,-	1105,-
Kenwood KR 2300		
2x18W	960,-	708,-
Kenwood KR 3200		
2x22W	1080,-	810,-
Kenwood KR 5200		
2x52W	1560,-	1160,-
Pioneer SX 6000 2x100W	2248,-	1075,-
Pioneer LX 440 2x18W	895,-	620,-
Dual C.R 60 2x30W	1160,-	821,-
Sansui 210 2x11W	798,-	590,-
Sansui SIX 2x38W	1898,-	1425,-
Sansui Eight 2x80W	2498,-	1845,-
Philips 22RH720 2x40W	1475,-	1140,-
Philips 22RH702 2x18W	745,-	560,-
Pioneer SX 424 2x24W	895,-	546,-

de professionele Conway 'masterranger' 639

een meesterlijke elektronische multimeter voor alle eisen

UNIEKE VOORDELEN

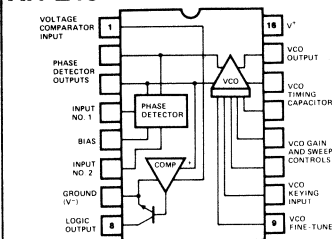
- ingangsweerstand $100\text{ M}\Omega$
- nauwkeurigheid $1,5\%$ AC/DC
- ongevaarlijke (zwevende) ingang
- 90 dB common mode rejection
- $1,5\text{ mV}$ tot 50 kV volle schaal AC/DC (met probe)
- batterij of lichtnet voeding
- 150 mm spiegelschaal
- spanband ophanging, mechanisch beveiligd meetsysteem
- **tachtig** meetbereiken
- $0,15\text{ }\mu\text{ A}$ tot 150 A volle schaal AC/DC (met shunts)
- weerstandbereik tot $10.000\text{ M}\Omega$
- bestand tegen overbelasting
- levering in lederen tas



C.N. Rood B.v.

Cort van der Lindenstraat 13
Postbus 42 - Rijswijk (ZH) 2100
Tel. (070) 996360 - Telex 31238

XR-210

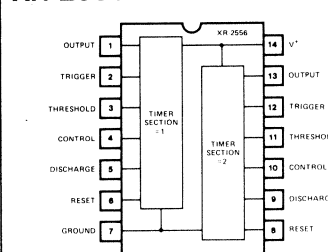


FSK MODULATOR/DEMODULATOR

Power Supply: 5 to 26 Volts
Frequency Range: 0.5 Hz to 20 MHz
RS-232C Demodulated Output
Independent "Mark" and "Space" Adjustment
DTL, TTL, ECL Logic Compatibility

APPLICATIONS:
FSK Demodulation (MODEM)
FSK Generation
Frequency Synthesis
Tracking Filter

XR-2556



DUAL 555 TIMING CIRCUIT

Replaces Two 555-Type Timers
Timing From μ sec to Hours
TTL Compatible Pin-Outs
Temperature Drift Matching Between Timer Sections

Independent Operation
Between Timer Sections
One-Shot and Self-Triggering Operation
Sequential Timing

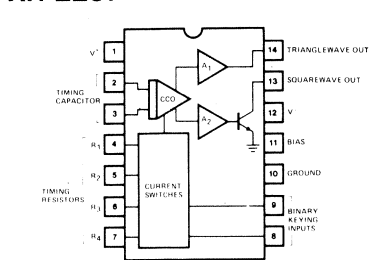
TEKELEC AIRTRONIC

Bestelling door overmaking op postgiro nr. 29.03379 van Tekelec Airtronic B.V. Kruislaan 235 te Amsterdam-O. Tel.: 020 92 87 66 / 67. Prijzen van EXAR IC's staan hieronder vermeld. (excl. BTW).

XR 210 f 44,-
XR2556 f 10,-
XR2207 f 16,80
XR2208 f 23,-
XR1310 f 20,-

EXAR INTEGRATED SYSTEMS, INC.

XR-2207

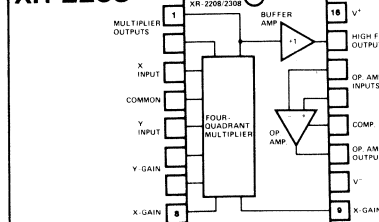


CURRENT-CONTROLLED OSCILLATOR

Simultaneous Triangle/Squarewave Outputs
Low Frequency Drift: 30 ppm/°C
Frequency Sweep Range: 1000:1
Frequency: 0.01 Hz to 1 MHz
Programmable for Four Discrete Frequencies

APPLICATIONS:
FSK Generation
MODEMS
FM Sweep Generation
Precision Phase-Locked Loops
Replaces Crystal-Controlled Oscillators

XR-2208

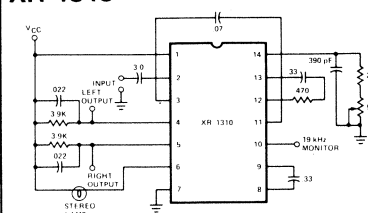


FOUR-QUADRANT OPERATIONAL MULTIPLIER

Independent Multiplier, Op Amp and Buffer Amp
Non-Linearity: 0.3%
Wide BW: 3 db - 8 MHz
3° Phase Shift - 1.2 MHz
Buffer Amp For Signal Processing

Op Amp For Analog Computation
Power Supply: ± 4.5 to ± 16
Precision PLL With XR-2207
Motor Speed Control

XR-1310



FM STEREO DEMODULATOR

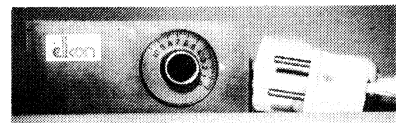
Derives the Right and Left Audio Channels From the Composite Signal
Requires No Inductors
Requires One Potentiometer For Alignment
100 mA Lamp Drive Capability

10 to 24 Volt Supplies
600 mVrms Maximum Composite Input Signal
Available With Emitter-Follower Outputs (XR-1310E)

Elkon F.M. zender
F.M. zender m. sil. trans.
Reikwijdte enkele km.

Bouwset met print,
batt. houder, be-
schrijving etc. f. 16,95

Triac vermogensregeling
Ideaal voor boormachine, sfeerverlichting, ventilator etc. 1000 Watt.
Compl. bouwset f 24,95
Idem gebruiksklaar m. stekker etc. f 39,95



Auto spanningsomvormer
Ideaal om uw radio of cassette recorder op de autoaccu te laten spelen.
Van 12 naar 6, 7,5 of 9 volt
(spanning opgeven) 250 mA f 19,95
1 A f 24,95

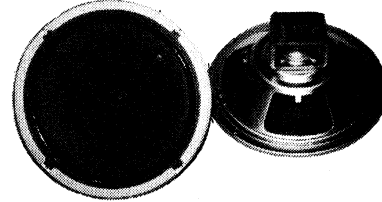
UNIEK Fane gitaarspeaker
type 122-10GD, 50 watt sinus, 80 watt muziek, 125 watt piek. Bij ons f 125,-

Lichtstraal alarm te gebruiken voor winkeldeurbel of diefstalalarm f 110,-

Speciale aanbieding
BD135/136 f 4,50 p.p. 10 paartjes f 41,-
BD137/138 f 4,95 p.p. 10 paartjes f 45,-

Transistor ontsteking (Elektuur)
Met de enige echte BU 111 Siemens.
Complete set met schema en print. f 49,75

'n Geweldige luidspreker
10 W, 21 cm, 42 ... 20.000 Hz, 8 ohm,
Dubbelconus f 18,95



Merkbuizen in originele verpakking tegen ongekende lage prijzen.

DY 802 f 3,60
EAA 91 f 2,20
EABC 80 f 3,60
EBC 90 f 3,59
EBC 91 f 3,60
EBF 80 f 3,60

EBF 89 f 3,-
EC 92 f 3,40
ECC 81 f 3,60
ECC 82 f 3,60
ECC 83 f 3,-
ECC 84 f 3,40
ECC 85 f 3,40
ECC 86 f 3,60
ECC 88 f 5,40
ECF 80 f 3,40
ECF 82 f 3,60

ECF 81 f 3,20	PCF 80 f 3,40
ECH 83 f 4,80	PCF 82 f 3,60
ECH 84 f 3,80	PCF 86 f 6,-
ECL 80 f 3,40	PCF 200 f 5,40
ECL 82 f 3,20	PCF 201 f 5,40
ECL 84 f 4,60	PCF 801 f 5,40
ECL 86 f 4,-	PCF 802 f 4,80
EF 80 f 2,60	PCF 805 f 8,-
EF 85 f 2,80	PCF 200 f 5,80
EF 86 f 3,40	PCL 82 f 3,40
EF 89 f 2,60	PCL 84 f 3,40
EF 93 f 2,20	PCL 85 f 4,60
EF 94 f 2,20	PCL 86 f 4,20
EF 95 f 3,40	PCL 200 f 8,-
EF 183 f 3,40	PCL 805 f 4,60
EF 184 f 3,40	PF 86 f 5,60
EL 41 f 6,-	PFL 200 f 5,60
EL 81 f 5,60	PL 36 f 5,60
EL 83 f 4,80	PL 82 f 3,60
EL 84 f 2,60	PL 83 f 3,60
EL 86 f 4,-	PL 84 f 3,60
EL 90 f 3,60	PL 95 f 8,60
EL 95 f 4,80	PL 500 f 7,20
ELL 80 f 9,-	PL 504 f 7,40
EM 80 f 3,60	PL 508 f 8,60
EM 84 f 3,40	PL 509 f 14,60
EZ 80 f 2,-	PL 519 f 20,80
EZ 81 f 2,60	PL 802 f 7,70
PC 86 f 6,-	PL 805 f 7,10
PC 88 f 7,40	PY 81 f 2,60
PC 92 f 4,-	PY 88 f 3,40
PC 900 f 4,40	PY 500 f 8,40
PCC 84 f 3,40	PY 500a f 9,60
PCC 85 f 4,20	UCC85 f 4,-
PCC 88 f 4,60	UCH81 f 3,40
PCC 189 f 5,60	UL 84 f 3,60

elkon

Leveringen onder rembours of bij vooruitbetaling op giro 2257800. Min. postorder f 10,-. Alle prijzen zijn incl. BTW.

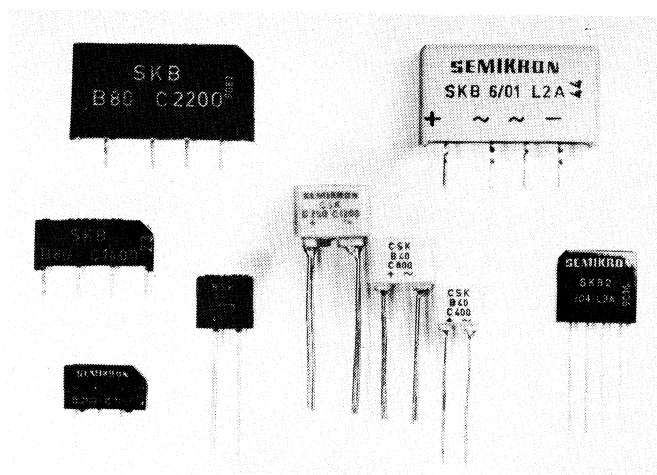
Elektronica
Onderdelen

Raadhuisplein 14 A
Heerlen - Tel. 045 - 715080

**SILICIUM
BRUGGELIJK-
RICHTERS**

VAN

SEMIKRON



Silicium
Bruggelijkrichters
voor
Gedrukte Bedrading
vanaf: 600 mA
tot : 3200 mA
stootspanning tot 1250 V

VRAAGT BROCHURE B 710 D.

SEMIKRON

WORMERVEER - Industrieweg 17
Tel. 075 - 8 32 58 - Postbus 76
Telex 13095

Avalanche
· tot
± 1700 V

voor elk probleem de juiste oplossing

Daarom maakt Kontakt voor elk vakgebied een volmaakte specialiteit.
14 speciale spray's die U helpen Uw arbeid te verlichten.
En elke spray geeft de afdoende oplossing voor het specifieke probleem.

Efficiënte hulpmiddelen voor de technicus

Plastik Spray 70 Transparante acrylhars-beschermlak. Kontakt 61 Reinigt, smeert, beschermt. Kontakt 60 Oxyde en sulfide oplozend onderhoudsmiddel. Video Spray 90 Ideale magneetkoppenreiniger. Antistatik Spray 100 Verhindert statische ladingen en stofafzetting. Tuner 600 Reinigt alle kanaalkiezers.	Isolier Spray 72 Isoleerolie op silikoonbasis. Kälte Spray 75 Spoort thermische onderbrekingen op. Politur 80 Reinigende en polijstende hoogglansspray. Sprühöl 88 Verfijnd smeermiddel dat niet verharst. Fluid 101 Snelle betrouwbare vochtverdringer. Lötlack SK 10 Soldeerhulpmiddel dat oxydatie voorkomt. Kontakt WL Reinigt en ontvet.
--	---

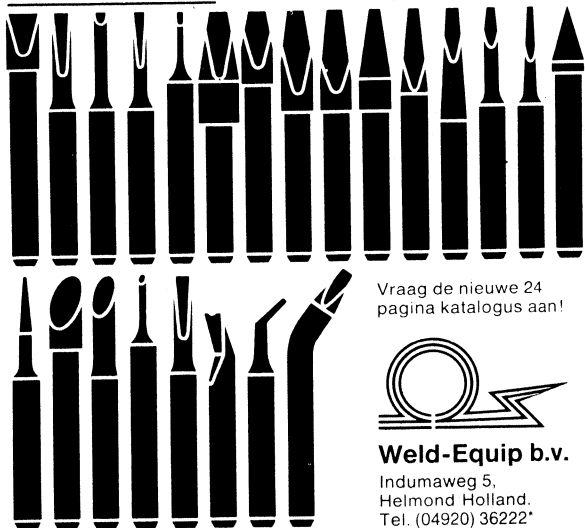
Graphit Spray 33
Herstelt beschadigde afschermingen. (o.a. kathodestraalbuizen)

KONTAKT
spuit kontakt-problemen weg!

imp: b.v. connector prinsengracht 634 amsterdam tel. 234088/235831

Veelgevraagde soldeer-
stiften moeten snel
leverbaar blijven. Daarom
heeft Weld-Equip 689
Plato-Plus*-modellen in
voorraad!

*Door geëtrooieerd bekledingssysteem
een opmerkelijk lange standtijd



Vraag de nieuwe 24
pagina katalogus aan!



Weld-Equip b.v.
Indumaweg 5,
Helmond Holland.
Tel. (04920) 36222*

polycord[®] technisch rondsnaar

uw snaar in 10 sec. klaar

Maak nu zelf van soepel
rekbaar Polycord eindloze
aandrijfsnaren, die rustig
en trillingvrij lopen.

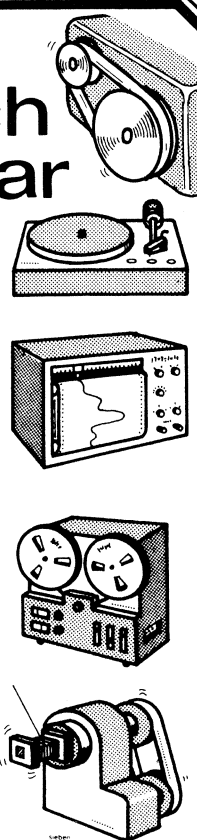
Ideaal voor top-geluids-
apparatuur, wikkel- en
graveermachines, professio-
nele apparaten en voor elke
denkbare aandrijving.

Ook bruikbaar als O-pakking,
stootstrip, transport snaar.
Het vervangt koord pees,
kettingen, V-snaar enz.

Leverbaar eindloos op maat
gelast, of op bundels, in de
maten Ø 2 t/m Ø 15 mm
bij de fabrikant:

johan pützfeld b.v.

egelantiersstraat 141-145
amsterdam tel.: 23 66 08



Multicore

tinsoldeer

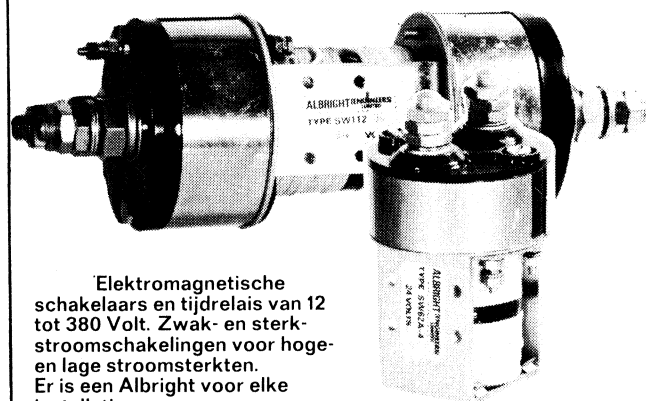
-  Draadsoldeer met kern in alle
alliages tot 0,23 mm ϕ .
-  P.C. materialen voor verbetering
van de soldeerbaarheid van print-
platen.
-  NIEUW: Multicore soldeercrèmes
in de alliages 60/40 en met 2 en 4%
zilver.
-  NIEUW: Alu-sol Aluminium soldeer.



NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 94 16 76 Postbus 4141 Telex. 12482

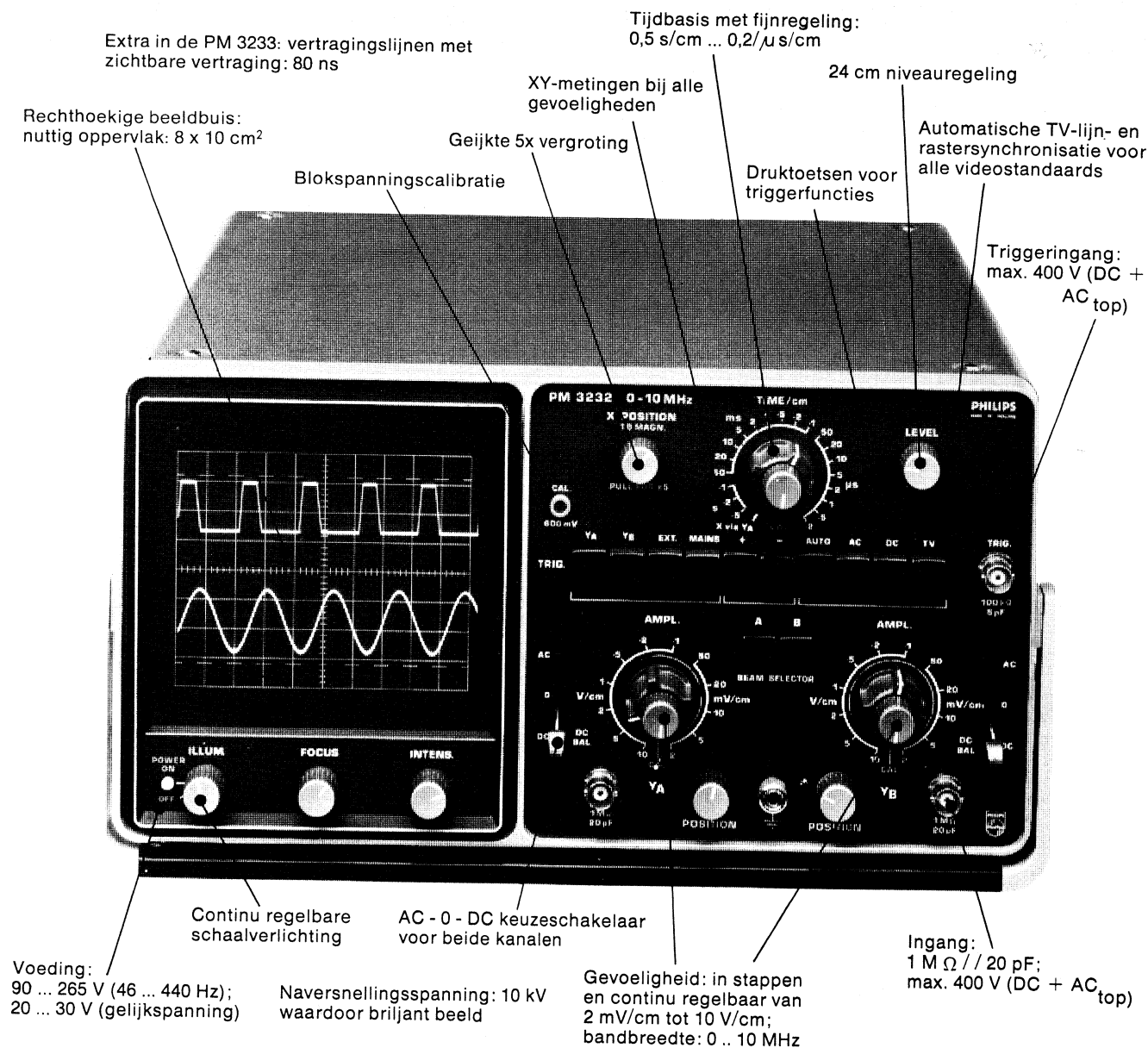
Maak contact met Albright



Elektromagnetische
schakelaars en tijdrelais van 12
tot 380 Volt. Zwak- en sterk-
stroomschakelingen voor hoge-
en lage stroomsterkten.
Er is een Albright voor elke
installatie.

TRANSMARK

B.V. HANDELMIJ TRANSMARK - HOOFTLAAN 57 - BUSSUM - TEL. 02159 - 46242* - TELEX 12055



aantrekkelijke mededeling

Het is inderdaad waar dat de Philips 10 MHz dubbelstraals oscilloscopen PM 3232 en 3233 aardig van vorm zijn. En bijzonder praktisch in het gebruik.

Even belangrijk is echter het stuk techniek dat er in zit. Prijs PM 3232: f 2390,- excl. O.B.

Maar misschien wilt u er eerst één een week op proef; dat kan. Uiteraard geheel vrijblijvend.

Even een telefoontje naar Philips Nederland B.V. Eindhoven. Tel. 040 - 78 28 89. Of stuur . nevenstaande bon in.

BON Aan: Afd. Test- en Meetapparaten, VB 4-10, Antwoordnummer 500, Eindhoven. **EL.**

- ☐ Stuur mij nadere informatie over de PM 3232/3233.
- ☐ Neemt u met mij contact op voor vrijblijvende proefplaatsing.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Tel.: _____



PHILIPS

RADIO-SERVICE

Den Haag, 1 april 1973

Geachte Clientèle,
In verband met de verandering van de P.T.T. Postbestellingen, verzoeken wij U om de aan ons gerichte post te adresseren aan:

Radio Service "Twenthe B.V."
Postbus 1415
DEN HAAG.

Dit bevordert een snelle verzending van de door U bestelde componenten.
de Directie

'S MAANDAGS GESLOTEN

LEVERINGS- EN BETALINGSVOOR- WAARDEN HOE BETALEN?

A
Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart of bankcheque. (Wilt u s.v.p. geen bedrag invullen, in verband met het wel of niet in voorraad zijn van componenten).

B
Vooruitbetaling op onze girorekening.

C
Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours).

De door ons genoteerde prijzen zijn dagprijzen. Verzendrisico voor rekening van client.

HOE BESTELLEN?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.

2e Briefkaart of brief.

3e Telefonisch 070 - 46 92 00.

VERZEND + VERPAKKINGSKOSTEN
Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal, bij C minimaal f 5,-

VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten.

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW.

ongetest

HALFGELEIDER ASSORTIMENTEN à f 5,95

ASSORTI-MENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inhoud	20TUN-50DUS	25TUN-50DUG	20TUN-10TUN-25DUS	20TUN-10TUN-25DUG	50DUG-50DUS-20DUZ	25TUN-25DUS-1 Tabel	40TUS	35TUN-M	100DUG	75DUS	35 TUP	40 TUN	50 DUZ	10TUN-10TUP-20DUS-20DUZ-20DUG	10TUS-10TUN-25DUS-25DUZ

O.A. VOOR ELEKTUURPRINTEN

CA 3089	22,50	BB 102	1,50
CA 3090 φ	39,50	BB 102 groen	1,50
UA 703	3,50	BB 104	1,50
Spoel 2 Uh	3,95	U 1994	2,60
L.E.D.	4,95		
E 300	3,45		
Murata S.F.C. 10,7 mc	f 3,95		
Murata S.F.G. 10,7 mc	f 8,50		
Ferrietstaaf 20 x 10 cm	f 1,-		
SL 403 D	f 12,50		
BB 109 G	f 3,90		
MU 10 = 2N3819	f 2,30		
40673	f 6,75		
3 x BB 105	f 5,95		
1 x BA 191	f 2,10		

F.M. 4 groen f 8,50

KOELELEMENTEN

37 mm breed	f 1,75
50 mm breed	f 2,-
75 mm breed	f 2,25
100 mm breed	f 2,50

'FLAT' CABLE - aders, diverse kleuren.

3-aderig	p.m. f 0,30
4-aderig	p.m. f 0,40
8-aderig	p.m. f 1,-
12-aderig	p.m. f 2,-
20-aderig	p.m. f 3,25
40-aderig	p.m. f 4,50

ELEKTUUR 'PRINTEN' - leverbaar.

MAAK NU ZELF UW PRINTEN

A Positief-Fotolak-Kontakt 20	f 9,50
ontwikkelaar: 7 gram	f 0,30
50 gram	f 1,80
B Schubalux-Fotoset positief	f 9,50
C Etsmiddel	f 1,50
D Schuba-Chemie-Set	f 4,95
E Positief Fotoprint ca. 30 x 30 cm	f 9,50
Ontwikkelaar	f 0,75

Kontakt 60	75 cc	f 3,35
Kontakt 60	160 cc	f 6,45
Kontakt 61	75 cc	f 3,-
Kontakt 61	160 cc	f 5,40
Kontakt WL	160 cc	f 44,25
Plastik Spray 70	160 cc	f 4,30
Plastic S		

Kontakt WL	160 cc	f 4,25
Plastik		
Spray 70	160 cc	f 4,30
Plastik		
Spray 70	450 cc	f 7,65
Isolier		
Spray 72	160 cc	f 8,90
Kälte		
Spray 75	160 cc	f 4,40
Kälte		
Spray 75	450 cc	f 7,-
Lötack SK10	160 cc	f 4,55
Lötack SK10	450 cc	f 7,15
Fluid 101	160 cc	f 6,95
Fluid 101	450 cc	f 9,65
Video		
Spray 90	75 cc	f 3,60
Video		
Spray 90	160 cc	f 9,50
Video		
Spray 90	450 cc	f 14,50
Sprühöl 88	160 cc	f 4,25
Positiv 20	160 cc	f 11,60
Graphit		
Spray 33	450 cc	f 12,35
Politur 80	160 cc	f 3,60
Tuner 600	160 cc	f 7,15
Kontafon 85	160 cc	f 7,80
Anatistatik		
Spray	160 cc	f 3,35

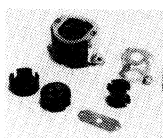
LUIDSPREKERS

Type	Ω	W	Prijs
AD4201	5	10	f 22,50
AD4201M =			29,50
AD1260			
AD8065W8	8	20	42,50
9710m			42,50
AD8080X8	5	6	11,50
AD9766	5	3	6,50
AD3506Z	5	3	5,95
AD3790	800	3	7,95
AD3386R	4	3	8,95
AD3386H	25	3	8,95
Blaupunkt	5	6	9,95
ADO160T8			
Tweeter	8	20	19,50
Blaupunkt	5	4	8,95
AD2400Hz	25	3	4,95
			39,50
			295,-
AD4080	25	3	3,75
			32,50
			250,-
AD3417	3	1	3,50
AD2319	8	2	4,95
L.P.F.	5	3	8,50
L.P.F.	5	3	9,50
AD2461	4	2	5,95
AD2460	5	3	7,95
AD3460	5	3	6,95
AD3464M	5	3	8,95
AD5780	5	4	10,50
AD5060W8	8	10	19,50
AD1050M800	800	10	22,50
AD1250M800	800	20	37,50
AD1255M800	800	20	47,50
AD3506M8-tweeter	8	3	5,95
AD3506R	4	3	4,95

Oud type nummer	Nieuw type nummer	Toe-passing	Nom. verm.	Max. verm.	Prijs
M127.TW	TW 13	Tweeter	10	20	16,50
M250.25B	B 26	Bas L.S.	12,5	18	32,50
M250.32CW	BS 26	Bas L.S.	15	24	44,90
M250.38B FX	BG 26	Gitaar LS		30	67,50
M320.50FX	BG 31	Gitaar LS		40	146,50
M1.200.20	RI 20	Ingeb. magneet	4	7	29,-
FX C					
M127.20B FX-Mrs	MRH 13	Hoog-Midd.LS	20	40	29,-
M127.125C	WS 13	Univers.	10	18	40,-
FXW					
M160.25CS	WS 17	Woofers	15	25	44,90
FXW					
M200.32C	WS 20	Woofers	20	30	48,50
FXW					
M250.38B	WS 26	Woofers	25	40	76,-
FXW					
M320.50B	WS 31	Woofers	35	50	154,-
FXW					

ZENERDIODES

250mW	400 mW	10 watt
ZG	Z	ZL
1,75	2,25	3,75
1,4 10 30	3,9 9 ¹	5 24
2,7 11 33	4,7 10	6 27
3,3 12	5,6 11	13 30
3,9 13	6,2 13	14 33
4,7 15	6,8 16	15 36
5,6 18	7 18	16 39
6,2 20	7,5 24	18 56
6,8 22	8 30	20
8,2 24	8 ² 33	21
9,1 27	9 36	22



SIEMENS POTKERNEN

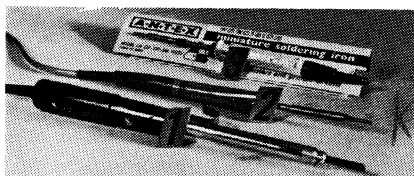
zonder luchtspleet
met wikkelvorm en bevestigingsmat.
In de volgende maten:

18 mm ø x 11 mm hoog	.....	f 2,85
23 mm ø x 17 mm hoog	.....	4,25
28 mm ø x 23 mm hoog	.....	6,90
30 mm ø x 19 mm hoog	.....	7,25
34 mm ø x 24 mm hoog	.....	9,—
36 mm ø x 22 mm hoog	.....	9,75
47 mm ø x 28 mm hoog	.....	15,—

Ker. Potmeters

30 W à 14,25	60 W à 20,50	150 W à 46,50
4,7	4,7	5
10	10	10
22	22	25
33	33	50
47	47	100
100	100	250
220	220	500
330	330	1 K
470	470	2 K
680	1 K	
1 K	1 K 5	
1 K 5	2 K 2	
2 K 2	3 K 3	
4 K 7	4 K 7	

Mono potmeters	.....	f 1,25
Stereo potmeters	.....	f 2,25



SOLDEERBOUTEN

ERSA TIP 16 16 W	.....	f 28,50
OLON 25 W	.....	f 17,95
WELLER 25 W	.....	f 17,95
ANTEX 15 W	.....	f 19,50

TINZUIGERS

ERSA SS001	.....	f 47,50
ORYX groot model	.....	f 47,50
ORYX mini	.....	f 39,50
TP1 60 met verhittingselem. 60 W	.....	f 59,50

Desoldeer

te gebruiken om tin te zuigen, ± 1,5 meter
f 4,95

TTL IC

		7454	f 1,50
7400	f 1,50	7460	f 1,50
7401	f 1,50	7472	f 1,50
7402	f 1,50	7473	f 3,30
7404	f 1,50	7474	f 1,50
7405	f 2,10	7475	f 4,80
7410	f 1,50	7476	f 3,75
7413	f 4,75	7480	f 4,50
7420	f 1,50	7482	f 9,20
7430	f 1,50	7490	f 5,25
7440	f 1,50	7491	f 5,25
7442	f 6,60	7492	f 6,50
7447	f 9,15	7493	f 6,50
7450	f 1,50	7495	f 6,05
7451	f 1,50	74121	f 5,50
7453	f 1,50	74141	f 7,05

CAPAX ELCO'S

Kap.	Spanning	Prijs
1500	6/8	f 1,50
2000	6/8	f 1,50
5000	6/8	f 2,50
1500	15/18	f 1,75
2000	15/18	f 2,—
4000	15/18	f 2,50
500	25/30	f 1,25
2000	25/20	f 2,—
500	30/35	f 1,50
1000	30/35	f 1,95
1500	30/35	f 2,25
5000	30/35	f 4,50
5000	35/40	f 5,25
100	50/60	f 0,70
500	50/60	f 1,75
500	70/80	f 1,95
1000	70/80	f 2,25

Diverse Ker. Trimmers

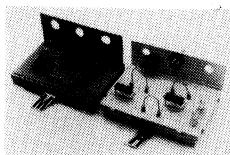
f 0,30 p. st. in de volgende waarden:		
0 - 3 pF	0 - 4 pF	0 - 9 pF
0 - 10 pF	1,5 - 4 pF	3 - 6 pF
2 - 5 pF		

MPM CONDENSATOREN voor L.S. scheidingsfilters

4,6 µF	220 volt AC	.....	f 2,50
2 µF	220 volt AC	.....	f 2,—
2,5 µF	220 volt AC	.....	f 2,—
3 µF	220 volt AC	.....	f 2,—
4,5 + 0,5 µF	300 volt AC	.....	f 3,—
6,3 µF	380 volt AC	.....	f 3,50
10 µF	250 volt AC	.....	f 6,50
30 µF	250 volt AC	.....	f 12,50

DUIMWIELSCHAKELAARS

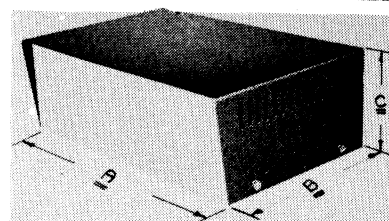
A		
1e Decimaal CS 921	.....	f 9,35
2e Binair 1-2-4-8 CS920-01	.....	f 10,95
3e Binair 1-2-4-8 CS920D-01	.....	f 12,10
met diode plaatsen	.....	f 10,95
4e Alleen + of - CS901	.....	f 10,95
B		
Toebereiden		
Zijstukken per paar A900-01	.....	f 1,75
Schroefdraad - 123 mm CSTF	.....	f 0,75
Moeren A900-04	.....	f 0,15



Professionele experimenteer Units

speciaal voor laboratorium- en onderwijsdoeleinden

S - Dec.	.....	f 19,20
T - Dec.	.....	f 27,50
µ - Dec. "A"	.....	f 29,30
4 x S - Dec. in koffer	.....	f 67,70
D.I.L. adopter	.....	f 9,20
T.O.5 adopter	.....	f 9,20
Stekkers geel - blauw - rood - groen - zwart 10 stuks	.....	f 2,45
Aansluitnoeren, kleuren als bovenstaand	.....	
5-7,5-10 cm 10 stuks	.....	f 8,50



Type	A	B	C	Prijs
D 1	220	140	80	f 26,25
D 2	250	150	100	f 31,35
D 3	300	220	120	f 37,80

Type D 1 t/m D 3 zijn met losse voor en achterkant.

Tevens zijn het chassis en de voorkant in aluminium uitgevoerd.

Type	A	B	C	Prijs
B 1	120	120	120	f 12,50
B 2	300	220	120	f 21,65
B 3	350	240	150	f 26,60
B 4	400	270	125	f 35,15
B 5	220	140	80	f 14,00
B 6	250	150	100	f 17,65
B 7	225	125	60	f 13,75
B 8	150	190	100	f 15,75
B 9	175	240	120	f 17,75
B 10	200	240	120	f 20,75

Voor alle Type's zijn aluminium Chassis leverbaar (zie onder).

MC	passend in	prijs
MC 1	B 1	f 2,40
MC 2	B 2	f 4,95
MC 3	B 3	f 6,75
MC 4	B 4	f 8,35
MC 5	B 5	f 3,35
MC 6	B 6	f 3,75
MC 7	B 7	f 3,15
MC 8	B 8	f 3,25
MC 9	B 9	f 3,80
MC 10	B 10	f 4,35

Instrumenten kasten

Type	A	B	C	Prijs
A 1	300	210 mm	120 mm	f 36,65
A 2	350	240 mm	150 mm	f 42,15
A 3	400	270 mm	125 mm	f 51,85

Bovenstaande kasten worden geleverd met aluminium chassis en losse bodemplaat.

KOELELEMENTEN

37 mm breed	.....	f 1,75
50 mm breed	.....	f 2,—
75 mm breed	.....	f 2,25
100 mm breed	.....	f 2,50

ALUMINIUM PLAAT

300 x 100 x 1,5 mm	.....	1,—
300 x 300 x 1,5 mm	.....	f 2,75
400 x 200 x 1,5 mm	.....	2,75
400 x 400 x 1,5 mm	.....	5,50
250 x 500 x 1,5 mm	.....	4,50

POVIM EMAILLE DRAAD

Diameter	Lengte	Prijs
0,2	450 m	f 4,—
0,3	220 m	3,80
0,4	120 m	3,30
0,5	85 m	3,—
0,6	60 m	3,—
0,7	45 m	3,—
0,8	35 m	3,—
0,9	29 m	3,—
1	23 m	3,—
1,2	16 m	3,—
1,5	10 m	3,—
1 vertind	16 m	3,—

RADIO-SERVICE

2N 404	1,80	AC151	1,20	BD699	6,40	MPF102	3,30	BY 147	12,50	THYRISTOREN	
2N 696	1,50	AC152	1,40	BD700	8,00	MPF103	3,30	BYX 10	1,50	2N4441	6,75
2N 706	1,70	AC153	1,20	BDY17	6,50	MPF104	3,75	BY Y 88	2,75	2N4442	8,10
2N 708	1,60	AC161	0,95	BF110	3,85	MPF105	3,75	BZ 100	1,75	2N4443	13,—
2N 918	3,50	AC172	1,75	BF115	3,75	MP500	36,00	1N914	0,30	2N4444	22,50
2N1304	1,50	AC175	2,20	BF121	2,50	MPS3394	1,80	E 310	4,10	CS 1 - 4	
2N1307	1,50	AC176	2,00	BF123	3,50	MPS3707	1,90	2N2907A	1,50	400 V - 1 A	4,95
2N1613	1,50	AC186	1,20	BF125	2,50	MPS6517	1,50	BC413b	1,40	MCR 2918	
2N1711	1,50	AC187	1,40	BF127	2,50	MPS6531	3,30	BC414b	1,40	100 V - 15 A	10,—
2N1893	3,50	AC187-01	1,60	BF 167	2,50	MPS6534	3,60	BC415b	1,40	40379 - 40655	
2N2102	2,55	AC188	1,40	BF173	2,50	ND7011	11,50	BC416b	1,40	220 V - 6 A	11,50
2N2219	1,80	AC188 01	1,50	BF177	3,00	PA160	0,50			TN 10 N 300	
2N2221	1,80	ACY23	1,20	BF178	3,50	OA172	0,50			300 V - 10 A	3,75
2N2222	1,50	AD130	3,75	BF179	4,00	OC44	1,50	IC's		TAC400-6	6,95
2N2904	1,65	AD133	5,50	BF180	4,00	OC45	1,50	CA 3014	14,25	TAC400-10	7,50
2N2905	1,75	AD136	2,75	BF181	4,00	OC47	1,00	CA 3020	12,40	TRIACS	
2N2915	46,00	AD138	8,50	BF182	4,00	OC58	2,75	CA 3028	9,95	40527	11,40
2N2926 gr.	1,50	AD142	3,30	BF183	4,00	OC59	2,75	CA 3046	6,50	40430	16,—
2N2926 or.	1,50	AD148	4,00	BF184	2,15	OC60	2,75	CA 3086	4,40	40432	18,50
2N3053	1,80	AD149	3,30	BF185	2,40	OC71	1,25	TA 151	6,—	40669 x 240 V	
2N3054	5,75	AD150	3,50	BF186	3,75	OC72	1,20	TA 263	5,80	- 8 A	9,75
2N3055	3,50	AD152	1,95	BF194	1,90	OC74	1,20	TA 293	6,—	SC45 x 400 V	
2N3405	3,10	AD155	1,95	BF195	1,90	OC75	1,50	TA 310	6,35	- 10 A	12,50
2N3417	2,75	AD156/157	5,00	BF196	1,90	OC76	1,20	TA 640	16;30	TRIAC G.E. 400 V	
2N3638	1,90	AD161	2,25	BF197	1,90	OC79	1,20	TA 900	9,50	- 10 A	8,50
2N3702	1,00	AD162	2,75	BF198	1,85	OC304	1,50	TA 920	9,50	FET	
2N3703	1,00	AD164	3,45	BF199	1,85	OC305	1,50	TA 930	9,50	TRANSISTOREN	
2N3704	1,00	AD165	3,45	BF200	3,50	OC440	1,50	TAA 550	7,65	2N3819	2,30
2N3707	1,00	ADY22	3,50	BF223	2,20	OC615	1,50	TAA 630	19,50	2N3820	3,80
2N3819	2,30	AF106	2,95	BF224	2,25	GET105	1,25	TAA 775	4,40	2N3823	10,40
2N3866	15,00	AF109	2,95	BF225	2,25	GET113	1,25	TBA 120S	4,95	2N5245	3,50
2N3903	2,80	AF118	2,50	BF227	3,35	GET116	1,25	µL 709	2,45	3N 128	7,—
2N3904	3,30	AF121	2,50	BF228	2,35	TIP 29	4,35	µL 741	2,95	3N 140	7,75
2N3905	3,30	AF124	2,50	BF230	2,10	TIP 30	4,75	µL 900	3,70	BF247	3,—
2N3906	3,30	AF125	1,90	BF240	1,95	TIP 31 =		µL 914	3,70	TAA320	3,75
2N4036	5,50	AF126	1,90	BF241	1,90	BD 241	4,40	µL 923	6,75	VLAKCELLEN	
2N4037	4,50	AF127	1,70	BF245	2,70	BD 242	4,80			B60C1000	2,10
2N4124	3,00	AF136	1,50	BF247	3,30	TIP 32 =				B60C400	2,75
2N4126	3,00	AF139	2,95	BF254	1,55	TIP 33 =				B150C60	1,25
2N4347	14,25	AF180	5,00	BF255	1,65	BD 245	6,25	UNI JUNCTION		B150C100	1,25
2N4369	3,50	AF186	2,95	BF256	2,65	TIP 34 =		TRANSISTOREN		Y503-50 V-	
2N4870	3,50	AF239	2,95	BF258	3,75	BD 246	6,75	2N2160	7,50	200 mA	0,95
2N4918	10,75	ASY26	2,50	BF297	3,00	TIP 41 =		2N2646	4,50	SILICIUM-	
2N4921	8,75	ASY27	3,60	BF299	4,00	BD 243	5,25	2N2647	14,80	GELIJKRICHT	
2N4991	3,25	BA170	0,50	BF310	1,95	TIP 42 =		D13T1	4,70	CELLEN	
2N5034	6,35	BC107	0,90	BF314	2,55	BD 244	5,25	MPF102	3,30	B20C2200	2,25
2N5036	6,90	BC108	0,90	BF341	1,50	TIP 42A	5,75	MPF103 =		B40C2200	2,95
2N5062	4,50	BC109	0,90	BF357	4,95			2N5457	3,75	B80C400	2,95
2N5172	1,50	BC112	2,85	BF384	1,50			MPF104 =		B80C2200	3,95
2N5219	1,50	BC125	1,75	BFX40	5,50			2N5458	3,75	B80C5000	6,90
2N5220	1,50	BC132	1,35	BFX41	5,00	DIODEN		MPF105 =		B100C2000	5,70
2N5221	1,50	BC140	1,95	BFY39-2	2,50	SILICIUM en		TIS43	4,50	B400C2000	7,20
2N5222	1,50	BC141	2,25	BFY56	3,50	GERMANIUM				Spannings-	
2N5223	1,50	BC147	0,90	BFY64	2,25	AA 111 =	0,50	Philips L.D.R.		Stabilisator	
2N5224	1,50	BC148	0,90	BFY72	2,25	AA 172	0,50	Type 0.3	3,75	Lm301A	4,75
2N5225	1,50	BC149	0,90	BFY90	5,25	AA 113	0,50	Cijferbuis ZM 1135		Telbuis	
2N5226	1,50	BC157	0,90	BSX29	2,70	AA 119	0,50	Siemens	9,60	ZM 1000 R	12,50
2N5227	1,50	BC158	0,90	BSX39	2,40	AA 132 =	0,50	Junction box		Voet voor	
2N5228	1,50	BC159	0,90	BSY44	2,50	AA 150 =	0,50	DH043	15,40	ZM 1000	1,75
2N5293	4,75	BC160	2,30	BSY46	2,50	AA 133 =		NE 555	6,40		
2N5495	2,50	BC161	2,60	BSY51	2,60	AA 134 =	0,50	FM 3958	13,85		
2N5496	5,70	BC170b	0,50	BSY52	2,60	AA 174	0,50	Minitron			
40233	2,85	BC172A	0,50	BSY53	2,85	AA 138 =		3015	9,75		
40310	4,80	BC172C	0,50	BSY54	2,70	OA 160	0,50	Boutjes M 3 x 6			
40314	3,80	BC177	0,90	BSY55	3,50	AA 178	0,50	100 st.	1,15		
40316	4,80	BC178	0,90	BSY56	5,75	OA 138 =		Boutjes M 3 x 16			
40317	3,80	BC179	0,90	BSY72	2,50	OA 161	0,50	100 st.	1,65		
40319	4,50	BC182	0,95	BSY73	2,50	OA 174	0,50	Moeren M 3			
40360	4,20	BC192	1,50	BSY74	2,50	OA 180	0,50	100 st.	1,15		
40361	4,65	BC212	1,25	BSY75	2,50	AA Y22	0,50				
40362	5,10	BC237B	0,90	BSY76	2,50	OA 70	0,50				
40363	11,25	BC238B	0,80	BSY77	2,85	OA 72	0,50				
40364	21,45	BC252C	1,50	BSY78	2,85	OA 73	0,50				
40406	6,70	BC253C	1,50	BSY79	2,50	OA 79	0,50				
40407	4,00	BC261C	1,50	BSY80	2,20	OA 81	0,50				
40408	5,30	BD106	2,75	BSY81	3,00	OA 85	0,50				
40409	5,60	BD115	4,90	BSY82	3,60	OA 90	0,50				
40410	5,90	BD121	5,00	BSY83	3,80	OA 95	0,50				
40411	22,80	BD124	5,80	BSY84	4,60	BA 102	1,25				
AA113	0,50	BD129	4,50	BSY85	5,50	BA 110	1,95				
AC107	2,90	BD135	2,75	BSY86	7,00	BA 111	0,50				
AC117	2,90	BD136	2,75	BSY87	3,75	BA 114	1,00				
AC122	1,60	BD137	3,70	BSY88	4,50	BA 117	0,50				
AC124	2,40	BD138	4,00	BSY90	2,85	BA 124	1,20				
AC125	1,30	BD139	3,75	BSY127	3,50	BA 145	1,35				
AC126	1,30	BD140	3,75	MJE340	6,00	BA 148	1,20				
AC127	1,30	BD235	3,65	MJE370	6,00	BY 100	1,75				
AC127-01	1,40	BD236	4,45	MJE371	8,00	BY 114	1,80				
AC128	1,40	BD237	3,90	MJE520	6,60	BY 118	5,40				
AC128-01	1,60	BD238	4,75	MJE521	11,00	BY 123	3,10				
AC131	1,50	BD677	4,70	MJE2955	10,30	BY 126	1,20				
AC132	1,40	BD678	5,25	MJE3055	6,10	BY 127	1,75				
						BY 140	7,90				
								THYRISTOR			
								IS48			
								400 V-8 A f 6,95			
								TUNNELDIODEN			
								TD716	5,95		
								Gasgevulde diode ZA1002	1,50		
								TV hoogsp. diode TV18K	6,25		
								HOOGSPANNINGS DIODE 1N4007			
								750/1000 V, 750 mA	1,—		

I.T.T. Tantaal Elco's

Type T.A.A. Axiaal

0,1 μ F 10 V	22 μ F 35 V
0,22 μ F 35 V	33 μ F 10 V
0,33 μ F 35 V	33 μ F 15 V
1 μ F 35 V	33 μ F 20 V
1,5 μ F 35 V	33 μ F 35 V
2,2 μ F 35 V	47 μ F 6 V
3,3 μ F 15 V	47 μ F 15 V
3,3 μ F 35 V	47 μ F 20 V
4,7 μ F 10 V	47 μ F 35 V
6,8 μ F 10 V	68 μ F 10 V
10 μ F 35 V	68 μ F 15 V
15 μ F 20 V	100 μ F 10 V
15 μ F 15 V	150 μ F 6 V
15 μ F 35 V	150 μ F 15 V
22 μ F 15 V	

à f 0,65

Idem Printuitvoering.

Type T.A.E.

0,1 μ F 35 V	22 μ F 30 V
0,47 μ F 35 V	33 μ F 35 V
2,2 μ F 35 V	47 μ F 6 V
3,3 μ F 35 V	47 μ F 35 V
15 μ F 35 V	100 μ F 10 V
22 μ F 6 V	68 μ F 15 V
22 μ F 20 V	150 μ F 35 V

à f 0,65

Parel Tantaal Condensatoren

1 mf 25 V	10 mf 10 V
2 mf 25 V	20 mf 6 V
4 mf 35 V	22 mf 16 V
4,7 mf 10 V	33 mf 6 V
4,7 mf 20 V	33 mf 10 V
4,7 mf 25 V	40 mf 3 V
4,7 mf 35 V	47 mf 6 V
5 mf 10 V	50 mf 3 V
7 mf 20 V	100 mf 3 V
10 mf 6 V	

à f 0,45

BIPOLAIRE ELCO'S

voor L.S. scheidingsfilters

2,5 / 40 V
5 / 40 V
8 / 25 V
10 / 63 V
25 / 25 V
50 / 40 V
100 / 70 V

à f 1,25

Axiale Elco's

2 μ F 350 V	à f 1,25
4 μ F 350 V	f 1,25
8 μ F 250 V	f 1,25
10 μ F 350 V	f 1,25
16 μ F 250 V	f 1,25
16 μ F 300 V	f 1,25
2x 16 μ F 350 V	f 1,75

16 μ F 500 V	f 2,25
25 μ F 275 V	f 1,25
32 μ F 350 V	f 1,25
50 μ F 350 V	f 1,25
75 μ F 350 V	f 1,25
100 μ F 350 V	f 1,75

HOOGSPANNINGS TRAFOS

Nordmende 525-141-23	525-142-23
525-103-23	525-150-23
525-205-23	525-151-23
525-106-23	525-152-23
525-107-23	525-154-23
525-108-23	525-155-23
525-109-23	

à f 39,75

AT 1118-81	AT 1118-87
------------	------------

à f 27,50

AT 1118-71	AT 1118-83
AT 1118-72	AT 1118-84
AT 1118-82	

à f 35,-

AT 2023	f 35,-
AT 2025	f 27,50
AT 2031	f 27,50
AT 2051	f 39,50
AT 2052	f 73,-
NT 5201	f 27,50

Grundig 065	f 49,50
062	f 49,50

Voor Olymp	f 45,-
------------	--------

Telefunken

813	
817	à f 52,-
819	

ZTR 036	f 32,50
---------	---------

ZTR 813	
---------	--

ZTR 817	à f 52,-
---------	----------

ZTR 819	
---------	--

Voor practisch alle Philips	f 46,-
-----------------------------	--------

Kuba

ZTR 208	f 27,50
ZTR 230	f 27,50
ZTR 18/20	f 35,-
ZTR 21/21	f 35,-
ZTR 023	f 35,-
ZTR 025	f 27,50
ZTR 026	f 35,-
ZTR 029	f 35,-
ZTR 67/501	f 39,75
ZTR 67/502	f 39,75
ZTR 67/503	f 39,75
ZTR 67/504	f 39,75
ZTR 67/505	f 39,75
ZTR 67/506	f 39,75

Trafo in Kast. $\pm$ 24 Volt, 0,15 amp. f 4,95

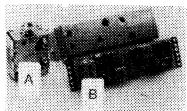
T.U. Box f 12,50

Philips Scheidingsfilter 2 weg 20 Watt

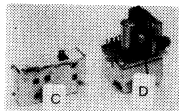
Sch. Freq. 850 Hz f 19,50

Stroboskop 220 Volt "Bouwset" ... f 21,50

Selenium licht gevoelige cel f 5,95



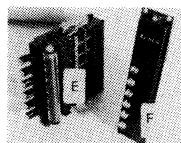
A F.M. Euro Minituner AP 2150 .. f 12,50



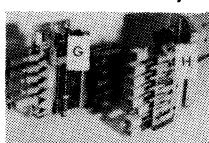
B Euro Stereo Decoder met schema f 27,50

C Stereo decoder "Transistor" geschikt voor buizenradio f 22,50

D FM Buizen tuner ECC 85 met schema AP 2110 f 9,50



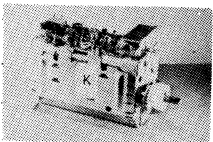
E Preomats 6 toets f 9,50



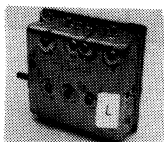
F Preomats 6 toets f 12,50

G Sloopkiezers VHF-UHF f 6,50

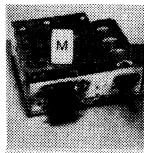
H Sloopkiezers VHF-UHF f 6,50



K Philips Tor. VHF K.K. AT 7652 f 24,75



L UHF Tuner Imperial 12 Volt ... f 15,-



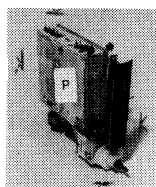
M Graets Gerevideerde Tor UHF Tuner f 12,50

Idem Defect f 2,50

N UHF Tuner 2 Trans. AF 139 ... f 24,50

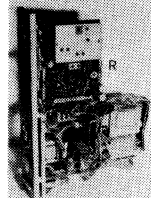
10 stuks f 215,-

O NSF Kiezer (Saba) VHF-UHF ... f 29,50



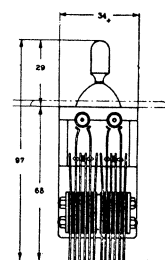
P Philips Komby K.K. VHF-UHF f 37,50

Knop hiervoor f 1,-



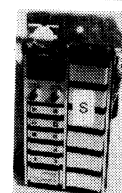
R Sloop Chassis voor de liefhebber.

Bevat o.a. Motor, Afst. VHF-UHF kiezer, HF print. Div. Relais. Trafo, Hoge tonen lsp. enz. f 27,50

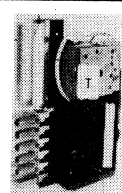


SCHAKELAARS

No 8429	2 standen
	1e stand 6x Wissel
	f 2,95 2e stand 6x Wissel
No 8499	1e stand - terug verend 3x wissel
	f 2,95 2e stand 4x w + 1x maak
No 10108	2 standen
	1e stand 2x wissel
	f 2,95 2e stand 2x w + 2x maak
No 10120	2 standen
	1e stand 4x wissel
	f 2,95 2e stand 4x w + 2x breek



S Nordmende Bedienings Paneel met stappen motor schakelaar, cijferbuis en preomat f 37,50



T Graetz VHF-UHF K.K. 6 toets + rechth. netschakelaar met defecten f 15,-



V Elektronisch K.K. UHF-VHF incl. premat (nordmende) N.S.F. f 59,50

Elektronische UHF Tuner 2xAF139 niet geheel afgemonteerd voor amateur f 7,50

Nordmende VHF K.K. met PCF 80 en PCC 88 f 6,-

Converter Kanaal 21-69-220 V f 52,50

Philips kleuren afbuig unit. AT1027 f 45,-

Telefunken afbuigunit

110° AE 68/7 f 13,50

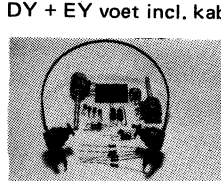
Vertragslijnen

A VL II f 6,50

B VL I f 6,50

C DL I f 6,50

DY + EY voet incl. kabel f 1,50



Let op!

'Weer leverbaar'

HIFI stereoversterkertje, Incl.

koptelefoon.

f 13,35

FRITS MEURIS ELECTRONICS: FABRIKANT VAN DE "FRIMUCORD SOUND SYSTEMS"

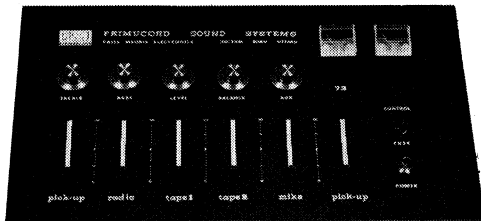
NIEUW FRIMUCORD STEREO - DISCOTHEEK - MENGpaneel VOOR INBOUW

Robuuste behuizing in zwart hamerslag, voorzien van de benodigde gaten en uitsparingen. Alle schroeven en bevestigingsdelen vallen weg onder de bijzonder fraaie zwarte afdekplaat met witte onuitwisbare teksten. Afmetingen behuizing 48x27x10 cm. Afdekplaat 50x30 cm.

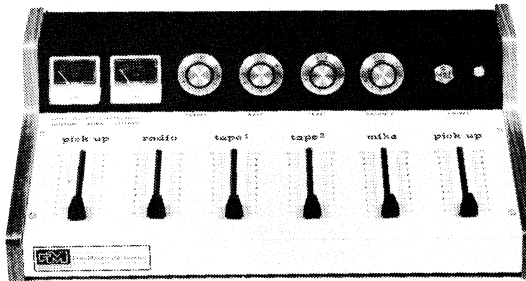
NIEUW FRIMUCORD STEREO - DISCOTHEEK - MENGpaneel STAANDE MODEL

Fraaie behuizing met zilverkleurige afdekplaat. Het model dat wij reeds jaren voeren en dat zó goed is dat wij veelal niet aan de vraag kunnen voldoen.

Bestel dus tijdig om lange wachttijd te voorkomen.



inbouw



staande model

TECHNICAL SPECIFICATIONS (voor beiden gelijk)

6 Schuiven; 2 P.U., 1 Mike, 1 Radio, 2 Tape.

Professionele Préh Schuifpotmeters met verharde koolbanen; stofdicht. Schuiflengte 8 1/2 cm.

Nieuwe epoxy prints.

Twée in dB gekijte VU meters.

Signaal - Ruisniveau beter dan -70 dB.

Vervorming over ALLE ingangen kleiner dan 0,1%.

Baxandall toonregeling, laag + hoog + en -20 dB.

Total level en Balance - regeling die tot 0 regelt.

M.D. pick-up ingangen, RIAA binnen 1 dB.

ALLE in- en uitgangen INSTELBAAR !!!

Prijzen inclusief netvoeding.

Pick-Up schuiven ook voor kristal instelbaar !!

Als U verstand van Electronica hebt, vertellen bovenstaande technische gegevens U reeds dat deze apparatuur absoluut tot de top behoort; maar ook de uitvoering is fraai en robuust. Daartegenover is de prijs ontstellend laag!!! Compleet bouw-pakket inbouw of staande model f 495,-. Gebouwd i of s f 695,-.

"FRIMUCORD SOUND SYSTEMS" De weg naar snel en blijvend Succes!

„FRIMUPOWER” Echte versterkerkracht voor GAVE muziek

NIEUW

is de vernuftige schakeling in onze eindversterkers, die ze **kortsluitvast** maakt. NIEUW is ook de fraaie behuizing met montagerail waaronder alle bedrading wegvallt zodat een perfecte opbouw wordt verkregen. Verwisselbare steekprinten met gouden contacten. Deze versterkers hebben alles dat gave muziekweergave waarborgt. Daarom behoren ze tot de "Frimucord Sound Systems" !!!!!!!

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Geheel gescheiden voedingen voor beide kanalen. Epoxy steekprinten met **gouden contacten**. Instelbare, Electronische beveiliging tegen sluiting. Eindtrap bezetting 8 x 2N3055 voor 100 watt Stereo. Per kanaal 4 luidspreker en een lichtorgel aansluiting. Belasting 1,7 - 16 Ohm (1,7 tot 8 Ohm normaal). Uitgangsvermogen 2 x 100 Watt. Ingangsspanning 1,5 Volt.

Prijzen complete Bouwpakketten
Mono f 285,- Stereo f 495,-

Prijzen GEBOUWD
Mono f 345,- Stereo f 695,-

FRIMUCORD PSYCHEDELIC LIGHTS - OSCILLOVISIE enz. enz.

6 en 10 kanaals psychedelic light. Attractief en anders! Vraag folders - Vraag folders.

POSTORDERS UITSLUITEND ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBETALING:
BELGIE VOORUITBETALING.

FRIMUCORD SOUND SYSTEMS

Enorme sortering componenten in onze onderdelen speciaalzaak

FRITS MEURIS



ELECTRONICS

FABRIKANT VAN
ONDERDELEN
POSTORDERS
TELEFOON
BETALINGEN

DISCO INSTALLATIES "FRIMUCORD SOUND SYSTEMS" EN PSYCHEDELIC LIGHTS
SPECIAALZAAK MARKT 36 SITTARD
POSTBUS 18 BORN OF MARTENSWEG 35 HOLTUM L. (5314)
VAN 10 TOT 18 UUR 04490-4115. NA 19 UUR 04498-1530.
GIRO 1036718 V. D. NED. MIDD. BANK SITTARD. M.V.V. ONS REK. NO. 68.39.63.023



Bouwt u zelf uw luidsprekerboxen?

REMO heeft de grootste sortering hi-fi luidsprekers en kits in de Benelux met de **LAAGSTE PRIJZEN** in voorraad van:

Kef - Heco - Braun - Fane - Goodmans - ITT - Audax
Wharfedale - Decca - Peerless - Isophon - Philips

Vraag toezending van onze luidsprekerkits **E4** met alle technische gegevens en prijzen door het zenden van f 1 postzegels of cheque in envelop of giroer f 1 op giro 27 34 556

REMO

SPECIAALZAAK VOOR LUIDSPREKERS EN HI-FI STEREO APPAR.

SOPHIASTRAAT 49

ROTTERDAM-OOST

TEL. 010 - 12 79 33

Geopend van 9-17.30 uur

's-Zaterdags van 9-5 uur

's-Maandags gesloten

Speciale verzendafdeling.

Verzending postorders voor ONS risico!

Geleiders

Prijs per regel f 1,-; per regel gemiddeld 20 letters en cijfers. Uitsluitend geplaatst na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur, Geleen. Voor België: PCR 17.70.26 t.n.v. Elektuur, Geleen, Nederland.

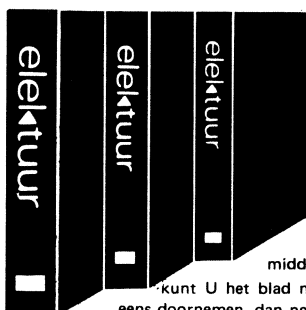
Nieuw: 100 R's $\frac{1}{2}$ W versch. w, 65F. of f 4,50 op PC. R. 100.91.85 Nieuwendijk. v. Straatstraat 82, Antwerpen, België.

Gevraagd: Dubbelstraalscoop, geen eigenbouw of verouderd type. Tot f 600,- afhankelijk van spec.

J. Lok, v. Vollenhovelaan 18, Utrecht. Tel. 030-942670 na 6 uur.

Aangeboden: 4-oktaafsklavier + cont. f 75,-, 13tonig ped. (thomas) + cont. f 60,-, Hammondveer f 60,-, perc. unit f 20,-, nagalmversterker f 10,-, luidspreker AD 1255M7 f 60,-. Utrecht 030-310531.

Gevraagd: Elektuur febr. 1969. J.F. Verrij, Loolaan 100, Voorburg.



inhangbanden

De fraaie zwarte inhangband maakt het U mogelijk van

Uw jaargang meteen een gemakkelijk hanteerbaar boekwerk te maken. Door middel van een eenvoudig klemnaaldensysteem

kunt U het blad na lezing opbergen. Wilt U een artikel nog eens doornemen, dan neemt U het betreffende blad eenvoudig uit de band. De banden worden geleverd met losse etiketten, zodat U de band ook kunt gebruiken voor vorige en komende jaargangen (bedrukking 1971 - 1972 - 1973 - 1974 - 1975).

Bestel onder vermelding IH door storting van f 7,75 op gironummer 124.11.00 of Bfrs. 116 op PCR 17.70.26 (opsturen naar bestuur der postcheques, Brussel) t.n.v. elektuur, postbus 75, Beek (Nederland).

SP-26 C SP-40 C

Soldeerbouten van

Weller, ideaal voor het maken van draadverbindingen.

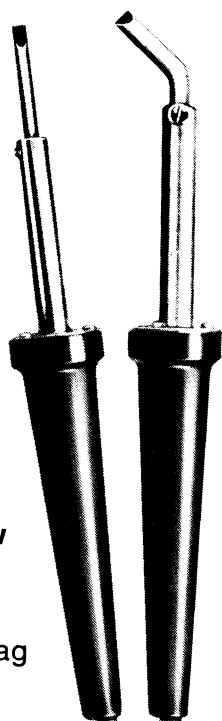
Leverbaar met rechte of gebogen koperen stift. Optimale warmtegeleiding.

In diverse uitvoeringen: 25 w, 40 w, 80 w en 120 w

Verkrijgbaar bij uw vakhandelaar.

Op verzoek wordt u graag meer informatie toegezonden

Lufkin Europa B. V.
Postbus 53, Emmen
Tel. 05910 - 13421



Weller



COUZY b.v.

ELEKTROMARKT

Onderdelen voor ELECTRONICA t.w.
Delcon - Amroh - Piher - Lectuur

Antenne en Installatiemateriaal
Luidsprekers en Bouwpakketten
AUDAX - ROSELSON - I.T.T. e.a.

GROTE SPECIALITEIT:

Amtron-bouwpakketten
BERNSTEIN-Fijngereedschap
GEKLEURDE - verlichting

ROTTERDAM

1e Middellandstraat 74

Tel.: 010-232260

Groene Hilledijk 201

Tel.: 010-859463

Postorders onder REMBOURS

ELEKTRONIKA 2000 BOUWPAKKETTEN

NIEUW STEREO VERSTERKER 2 x 12 WATT

In deze tijd van bulderbanen is er, getuige de vele vragen, toch belangstelling voor een kwaliteitsversterker van relatief laag vermogen.

NU IS IE ER DAN

Stereo-versterker met M.D. voorversterker evt. omschakelbaar als microfoonversterker.

Regelversterkers met volledig gescheiden volume en toonregeling. 1e klas kwaliteitsonderdelen, bv. R.C.A. Home taxiaal base eindtransistoren en Siemens. low noise, versterkertransistoren. Gestabiliseerde voeding.

De vier printplaten van micaplay epoxie zijn voorzien van tekst welke samen met de zeer duidelijke handleiding het bouwen van deze HIFI versterker tot een waar genoegen maakt.

Alle onderdelen zoals pluggen, knoppen, soldeer, montage-materiaal en kast worden er bijgeleverd. U heeft dus niets extra's nodig om deze kwaliteitsversterker, die ruimschoots aan din 45500 norm voldoet, te bouwen.

TECHNISCHE GEGEVENS:

uitgangsimpedantie : 4 - 8 ohm
frequentiebereik : 20-22.000 Hz -3 dB
max. vermogen : 12,5 Watt per kanaal
Som van totale : minder dan 0,5% voor de gehele
vervorming : versterker
toonregeling : + of -18 dB bij 50 Hz
 : + of -18 dB bij 20 kHz

M.D. gevoeligheid : 4 mV 47 Kohm
andere ingangen : 250 mV 100 Kohm

Prijs bouwset f 259,- incl. handleiding.

Compleet gebouwd f 395,-.

MODELBESTURING SUPERONTVANGER

CLASSIC CUSTOM MARK III

Eindelijk is er dan een professionele radiobesturingontvanger. Met 5 M.F. versterkertrappen een bandbreedte van 1,8 kHz!

Extreme storingonderdrukking.

Een werktemperatuurgebied van -15 tot +70°C. U kunt er 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8 servo's op aansluiten.

De servo connectors zitten vast op het kastje gemonteerd.

Het kristal is uitwendig verwisselbaar.

Eerste klas geselecteerde onderdelen zoals condensatoren met aangepaste temperatuur coëfficiënt, tantaal condensatoren, 10 SI transistoren, micaplay print, low power 8 bits schuifregister. Speciaal ontwikkelt voor zelfbouw, een uitgekiende componen-tenopstelling en een uitgebreide handleiding maken het bouwen een waar genoegen.

TECHNISCHE GEGEVENS:

bedrijfsspanning : 4,8 V
stroomverbruik : ca. 20 mA
afmetingen : 60x49x22
afmetingen met servo-aansluitingen : 76x49x22
werktemperatuur : -15 +70°C
gewicht : 60 gram
M.F. (vijfmaal) : 455 kHz
bandbreedte : 1,8 kHz
proportioneel kanalen : 8
Prijs bouwset compleet met handleiding f 179,-

SUPER TRANSISTOR-ONTSTEEKINGSPAKKET (elektuur mei)

Compleet pakket met de originele Bosch bobine en onderdelen, geen tups, tun of dus, maar uitsluitend 1e klas originele gestem-pelde halfgeleiders van Siemens, R.C.A. of andere goede merken, + extra bevestigingsmateriaal o.a. 35 div. autoschuifconnectors en speciale koelplaatjes zoals op elektuurfoto's staan.

Normale onderdelen prijs f 177,13

Speciale aanbieding compleet pakket f 159,-

Alle onderdelen ook los leverbaar.

STEREODECODERBOUWPAKKET

Compleet met IC - CA 30900 - weerstanden, condensatoren spoel, printplaat en LED.

Compleet met schema en afregel-voorschrift f 69,50

STEREOVERSTERKER 2 x 27 WATT

bouwset model 73/74

Nieuw is, koptelefoon ingang en tapemonitor schakelaar op het voorfront.

Technische gegevens:

Uitgangsimpedantie : 4 - 16 ohm
Frequentiebereik : 20 - 40.000 Hz binnen 0,5 dB
Max. vermogen : 27 W per kanaal
Som van totale vervorming bij 2 x 22 Watt : minder dan 0,5% voor de gehele versterker
Toonregeling : + of -18 dB bij 50 Hz
 : + of -18 dB bij 20 kHz

Brom en ruisniveau gemeten bij 27 Watt : voor kristal ingang -75 dB

Uitgangsvermogen, toonregeling recht over : voor m.d. ingang -70 dB

een bandbreedte van 10 Hz tot 100 kHz : bij 1 kHz -70 dB

Overspraak vanaf m.d. ingang. : bij 15 kHz -82 dB

Inwendige weerstand van de eindtrap kleiner dan 0,2 ohm.

Elektronische kortsluit- en overbelastingsbeveiliging.

M.D. voorversterker RIAA karakteristiek binnen 0,2 dB.

bouwset f 359,-
compleet gebouwd f 495,-

UNIVERSELE REGEL EN EINDVERSTERKER 5039

bouwset f 69,50

Versterker 4 tot 22 Watt aan 8 ohm afhankelijk van voedings-spanning 22 tot 36 Volt. Toonregeling hoog en laag + of -18 dB. Som van vervorming kleiner dan 0,5% voor regel en eindverster-ker samen.

Frequentiebereik 20-22.000 Hz -3 dB.

Ingangsgevoeligheid 250 mV.

Micaplayprint ± 9 x 10 cm met tekst.

Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen.

(Ook potmeters worden meegeleverd).

F.M. & DECODER

Speciale onderdelen in voorraad.

AP 1053 diode afstemmenheid, AP 1051, schottkydiode, BB 105, E 300, 2 mH spoeltje, elektuurprinten, 10,7 mc trans-filters, alle metaalfilmweerstand, 12 (15 µH) spoeltje, µA 703, CA 3028A, CA 3090Q, TBA 120(S).

LICHTDIMMER

Met Siemens triac op epoxieglassprint. Plastic as voor regelknop en dub. pol. schakelaar. Ingebouwde ontstoring. Ingebouwde zekering. Continue vermogen 200 W. Mogelijkheid voor nulpunt correctie. Gehele schakeling past in inbouwdoos.

Bouwset met handleiding f 29,50

STEREOVOORVERSTERKERS 5041

bouwset f 39,50

Magneto dynamisch element RIAA correctie.

Omschakelbaar tot 2 x microfoonversterker.

	M.D.	microfoon
ingangsimpedantie	47 Kohm	50 Kohm
ingangsgevoeligheid	4 mV	1,5 mV
uitgangsimpedantie	100 Kohm	100 Kohm
uitgangsspanning	250 mV	250 mV
overstuurbaarheidsmarge	50x	100x

Micaplayprint met tekst.
Duidelijke handleiding en 1e klas onderdelen.

LEVERINGVOORWAARDEN

Verzendend onder rembours.

Orders boven f 500,- geen verzendkosten. Bij orders beneden f 50,- wordt f 5,- extra administratiekosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met min. f 3,50 porto en aantekenenkosten.

MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.

ELEKTRONIKA 2000, Gentiaanplein 21-23, Amsterdam-Noord.

Telefoon: alléén voor handel en industrie: 020-275277.

Telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder: 020-369321.

Telex: 15271 ENL.

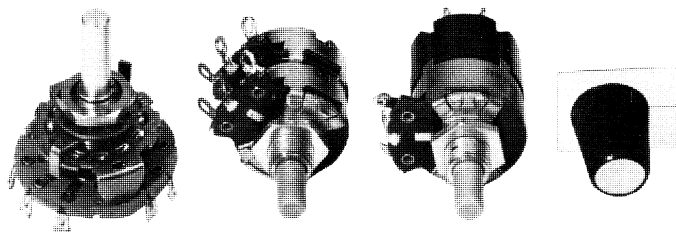
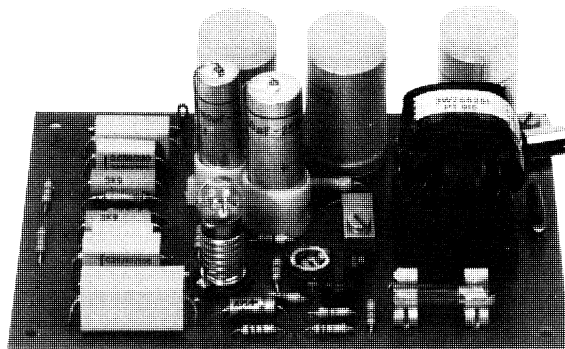
geef mij een goed schema, dan bouw ik het zelf wel...

Is een veelgehoorde uitspraak onder elektronica-hobbyisten. Grootspraak? Welnee. Veel van hen hebben aan een goed schema genoeg om een versterker, afstemeenheid, toongenerator, gestabiliseerde voedingseenheid, of wat dan ook te bouwen. En toch kopen ze dan een Philips onderdelenpakket. Waarom?

Kent u soms een gemakkelijker en veiliger manier om aan een gegarandeerd goed schema te komen? Met duidelijke

(Nederlandstalige) handleiding. Plus alle (zorgvuldig geselecteerde) onderdelen en een pasklare printplaat. En voor een prijs die nauwelijks hoger ligt dan die van losse onderdelen!

Nadere gegevens over Philips onderdelenpakketten zijn verkrijgbaar bij uw elektronica-onderdelenleverancier of worden op aanvraag gaarne toegezonden door Philips Nederland B.V., Afd. Publiciteit/EL, VB 9-35, Eindhoven.



Een voorbeeld uit vele mogelijkheden

RC-toongenerator. Frequentiegebied 20 tot 200.000 Hz in vier bereiken.

Uitgangsspanning regelbaar van 0 tot 1 volt, vervorming 0,1 tot 0,8%.

Uitgangsimpedantie ca. 70 ohm. Ingebouwde netvoeding.

Philips onderdelenpakket NL 6832 f 64,60



PHILIPS

ELEKTUUR PRINTENBOEK